

LAMPY ELEKTRONOWE	NORMA BRANŻOWA	BN-77
	Zwieraki mikrofalowe Metody badań elektrycznych	3371-16
		Zamiast BN-69/3371-16
		Grupa katalogowa XIX 29

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP

- 1.1. Przedmiot normy
- 1.2. Zakres stosowania normy
- 1.3. Określenia
 - 1.3.1. Określone wartości napięcia, prądu, częstotliwości
 - 1.3.2. Pozostałe określenia

2. OGÓLNE WARUNKI BADAŃ

- 2.1. Wybór metody pomiarowej
- 2.2. Kształt, wymiary i wykonanie
- 2.3. Współczynnik fali stojącej i tłumienie
- 2.4. Dopasowanie
- 2.5. Położenie zwieraka
- 2.6. Mierniki elektryczne
- 2.7. Odczyt wartości parametrów elektrycznych
- 2.8. Spadki napięć
- 2.9. Zabezpieczenia przed drganiem pasożytniczymi
- 2.10. Zabezpieczenie przed zewnętrznymi polami
- 2.11. Podgrzewanie wstępne
- 2.12. Chłodzenie
 - 2.12.1. Zwieraki o chłodzeniu naturalnym
 - 2.12.2. Zwieraki o chłodzeniu wymuszonym
- 2.13. Włączenie nadajnika impulsów w.cz.
- 2.14. Wyłączenie nadajnika impulsów w.cz.

**3. POMIARY ZWIERAKÓW ANO
NA MAŁYM POZIOMIE MOCY**

- 3.1. Pomiar równoważnej konduktancji zredukowanej
 - 3.1.1. Pomiar metodą I
 - 3.1.2. Pomiar metodą II
- 3.2. Pomiar równoważnej susceptancji zredukowanej
 - 3.2.1. Pomiar metodą I
 - 3.2.2. Pomiar metodą II
 - 3.2.3. Pomiar metodą III
- 3.3. Pomiar dobroci
 - 3.3.1. Pomiar metodą I
 - 3.3.2. Pomiar metodą II
- 3.4. Pomiar częstotliwości szkodliwych rezonansów
 - 3.4.1. Pomiar metodą obserwacji poziomu mocy
 - 3.4.2. Pomiar metodą obserwacji wartości współczynnika fali stojącej

**4. POMIARY ZWIERAKÓW NO
NA MAŁYM POZIOMIE MOCY**

- 4.1. Pomiar szerokopasmowych zwieraków NO
 - 4.1.1. Pomiar tłumienia otwarcia
 - 4.1.1.1. Pomiar metodą I
 - 4.1.1.2. Pomiar metodą II
 - 4.1.1.3. Pomiar metodą III
 - 4.1.2. Pomiar wpływu wyładowania pomocniczego
 - 4.1.3. Pomiar dopasowania
 - 4.1.3.1. Pomiar metodą I
 - 4.1.3.2. Pomiar metodą II
 - 4.1.4. Pomiar przesunięcia fazy
 - 4.1.4.1. Pomiar metodą I
 - 4.1.4.2. Pomiar metodą II
 - 4.1.5. Pomiar elementów macierzy rozproszenia
- 4.2. Pomiar podwójnych zwieraków NO
 - 4.2.1. Pomiar dopasowania
 - 4.2.2. Pomiar izolacji odbiornika od nadajnika
 - 4.2.3. Pomiar tłumienia otwarcia
 - 4.2.4. Pomiar wpływu wyładowania pomocniczego
- 4.3. Pomiar wąskopasmowych zwieraków NO
 - 4.3.1. Pomiar częstotliwości rezonansowej
 - 4.3.2. Pomiar zakresu przestrajania
 - 4.3.3. Pomiar termicznego współczynnika częstotliwości
 - 4.3.4. Pomiar tłumienia otwarcia
 - 4.3.5. Pomiar dobroci skutecznej
 - 4.3.5.1. Pomiar metodą I
 - 4.3.5.2. Pomiar metodą II
 - 4.3.6. Pomiar dobroci własnej
 - 4.3.6.1. Pomiar metodą I
 - 4.3.6.2. Pomiar metodą II
 - 4.3.7. Pomiar wpływu wyładowania pomocniczego

**5. POMIARY ZWIERAKÓW ANO
NA DUŻYM POZIOMIE MOCY**

- 5.1. Pomiar czasu dejonizacji
 - 5.1.1. Pomiar wg kryterium impedancji
 - 5.1.2. Pomiar wg kryterium współczynnika fali stojącej
 - 5.1.3. Pomiar z zastosowaniem zwieraka NO wg kryterium tłumienia
- 5.2. Pomiar strat zwarcia dla zwieraków NO i pre-NO
 - 5.2.1. Pomiar metodą I
 - 5.2.2. Pomiar metodą II
 - 5.2.3. Pomiar metodą III

Zgłoszona przez Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Telewizyjnej
Ustanowiona przez Generalnego Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Elektronicznego UNITRA
dnia 2 listopada 1977 r. jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1978 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 3/1978, poz. 17)

- 5.3. Pomiar współczynnika fali stojącej
- 5.4. Pomiar czasu zapłonu
 - 5.4.1. Pomiar czasu zapłonu zwieraków NO i pre-NO
 - 5.4.2. Pomiar czasu zapłonu zwieraków ANO
- 5.5. Pomiar mocy zapłonu

6. POMIAR ZWIERAKÓW NO i pre-NO NA DUŻYM POZIOMIE MOCY

- 6.1. Pomiar czasu dejonizacji
 - 6.1.1. Pomiar wg kryterium tłumienia
 - 6.1.2. Pomiar wg kryterium przesunięcia fazy
- 6.2. Pomiar położenia skutecznego zwarcia
 - 6.2.1. Pomiar metodą I
 - 6.2.2. Pomiar metodą II
- 6.3. Pomiar mocy przeciekowej
 - 6.3.1. Pomiar całkowitej mocy przeciekowej
 - 6.3.1.1. Pomiar metodą I
 - 6.3.1.2. Pomiar metodą II

- 6.3.2. Pomiar przeciekowej energii ostrza (szczytu)
 - 6.3.2.1. Pomiar metodą I
 - 6.3.2.2. Pomiar metodą II
 - 6.3.2.3. Pomiar metodą III
- 6.3.3. Pomiar mocy przeciekowej w części płaskiej
- 6.4. Pomiar mocy zapłonu zwieraków NO

7. POMIAR PARAMETRÓW POMOCNICZEJ ELEKTRODY ZAPŁONOWEJ

- 7.1. Pomiar spadku napięcia pomocniczej elektrody zapłonowej
- 7.2. Pomiar czasu zapłonu pomocniczej elektrody zapłonowej
- 7.3. Sprawdzenie obecności oscylacji w obwodzie pomocniczej elektrody zapłonowej
- 7.4. Pomiar oporu izolacji pomocniczej elektrody zapłonowej

INFORMACJE DODATKOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są metody pomiarów elektrycznych zwieraków mikrofalowych (zwanymi w dalszej treści zwierakami) przeznaczonych do pracy w przełącznikach nadawanie-odbior impulsowych stacji radiolokacyjnych.

1.2. Zakres stosowania normy. Niniejszą normę należy stosować przy badaniach niepełnych oraz pełnych zwieraków: NO, pre-NO i ANO na małym i dużym poziomie mocy wielkiej częstotliwości.

1.3. Określenia

1.3.1. Określone wartości napięcia, prądu, częstotliwości itp. — wg normy przedmiotowej na dany typ zwieraka.

1.3.2. Pozostałe określenia — wg PN-76/T-01010/07.

2. OGÓLNE WARUNKI BADAŃ

2.1. Wybór metody pomiarowej powinien być dokonany w normie przedmiotowej na dany typ zwieraka.

2.2. Kształt, wymiary i wykonanie oprawy lub rezonatora, w którym pracuje zwierak, powinny być określone w normie przedmiotowej na dany typ zwieraka.

2.3. Współczynnik fali stojącej i tłumienie należy mierzyć na przykład za pomocą skalowanego tłumika zmiennego umieszczonego w torze pomiarowym

lub na wyjściu generatora pomiarowego. Oprócz skalowanego tłumika zmiennego między generatorem i układem pomiarowym należy umieścić tłumik separujący o tłumieniu nie mniejszym niż 14 dB lub izolator ferrytowy o tłumieniu zaporowym nie mniejszym niż 28 dB, aby polepszyć stabilność pracy generatora.

2.4. Dopasowanie. Złącza, przejścia, tłumiki, głowice mierników mocy powinny być dopasowane. W przypadkach niedostatecznego dopasowania należy uwzględnić wpływ odbić na wyniki pomiarów. Szczegółowe wartości dopasowania określa norma przedmiotowa.

2.5. Położenie zwieraka powinno być zgodne z położeniem określonym w normie przedmiotowej na dany typ lampy.

2.6. Mierniki elektryczne stosowane do pomiarów parametrów elektrycznych zwieraków powinny być klasy nie gorszej niż 1,5, jeśli w metodzie pomiaru nie podano inaczej.

Zakresy pomiarowe mierników wskazówkowych powinny być tak dobrane, aby odczyt mierzonej wielkości nie następował w początkowej $1/3$ części skali. Mierniki prądów elektrod zapłonowych powinny być umieszczone jak najbliżej tych elektrod.

2.7. Odczyt wartości parametrów elektrycznych powinien być wykonany po ustaleniu się wskazań mierników, jeżeli z zasady pomiaru nie wynika inaczej.

2.8. Spadki napięć. Łączny spadek napięcia na

mierniku prądu elektrody zapłonowej oraz na umieszczonych w jej obwodzie elementach (z wyjątkiem oporników podanych w schemacie układu pomiarowego) zabezpieczających zwierak przed wyładowaniem łukowych i powstawaniem drgań pasożytniczych nie powinien przekraczać 0,5% napięcia tej elektrody.

2.9. Zabezpieczenia przed drganiami pasożytniczymi. W zwierakach z pomocniczą elektrodą zapłonową, urządzenia pomiarowe i urządzenia do wstępnego podgrzewania powinny być tak wykonane, aby w obwodzie pomocniczej elektrody zapłonowej nie występowały drgania pasożytnicze.

Elementy zabezpieczające przed drganiami nie powinny wpływać na wynik pomiaru.

2.10. Zabezpieczenie przed zewnętrznymi polami. Zwierak powinien być zabezpieczony przed oddziaływaniem zewnętrznych pól elektrycznych i magnetycznych w taki sposób, aby nie wpływały one na wynik pomiaru.

2.11. Podgrzewanie wstępne. Warunki i czas podgrzewania wstępnego lampy przed pomiarem każdego parametru elektrycznego powinny być zgodne z podanymi w normie przedmiotowej na dany typ lampy.

2.12. Chłodzenie

2.12.1. Zwieraki o chłodzeniu naturalnym powinny mieć zapewniony swobodny przepływ powietrza otaczającego, tzn. w ich pobliżu nie powinny znajdować się przedmioty pogarszające warunki chłodzenia. Gdy warunek ten jest trudny do spełnienia, wówczas dopuszcza się stosowanie przedmuchiwania układu pomiarowego sprężonym powietrzem w taki sposób, aby temperatura zewnętrznych części lampy była zawarta w granicach 70÷100% wartości dopuszczalnej.

2.12.2. Zwieraki o chłodzeniu wymuszonym. Warunki chłodzenia powinny być zgodne z normą przedmiotową na dany typ lampy.

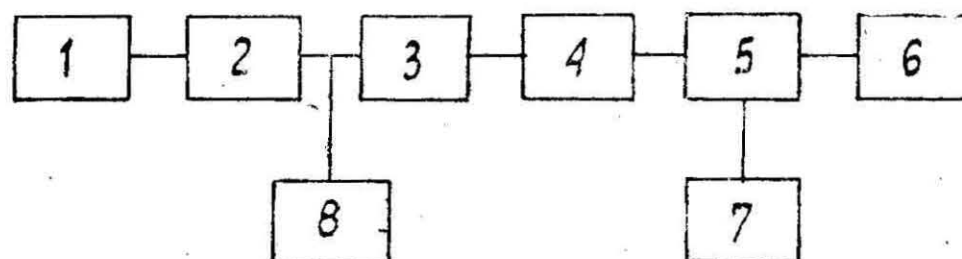
2.13. Włączenie nadajnika impulsów w.cz. Przed włączeniem nadajnika impulsów w.cz. należy uruchomić chłodzenie lampy, jeśli dla danego typu lampy przewidziane jest chłodzenie wymuszone.

2.14. Wyłączenie nadajnika impulsów w.cz. W przypadku lamp z chłodzeniem wymuszonym urządzenie chłodzące należy wyłączyć po wyłączeniu nadajnika impulsów, po upływie czasu określonego w normie przedmiotowej na dany typ lampy.

3. POMIARY ZWIERAKÓW ANO NA MAŁYM POZIOMIE MOCY

3.1. Pomiar równoważnej konduktancji zredukowanej

3.1.1. Pomiar metodą I należy wykonać w układzie podanym na rys. 1.



BN-77/3371-16-1

Rys. 1

1 — generator pomiarowy, 2 — izolator ferrytowy lub tłumik separujący, 3 — tłumik zmienny, 4 — linia pomiarowa, 5 — rozgałęzienie, 6 — dopasowane obciążenie
7 — badany zwierak, 8 — falomierz.

a) Wykonanie pomiaru przy częstotliwości rezonansowej. Należy zmierzyć wartość współczynnika fali stojącej przy kilku częstotliwościach leżących w zakresie obejmującym częstotliwość rezonansową zwieraka i wyznaczyć maksymalną wartość współczynnika fali stojącej.

Równoważną konduktancję zredukowaną g należy obliczyć wg wzoru

$$g = \frac{1}{r_m - 1}$$

w którym r_m — współczynnik fali stojącej (wartość maksymalna).

b) Wykonanie pomiaru przy częstotliwości pozarezonansowej. Generator pomiarowy nastawić na określoną częstotliwość sprawdzoną za pomocą falomierza i zmierzyć wartość współczynnika fali stojącej.

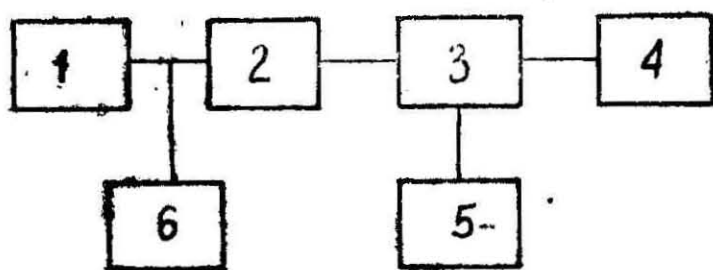
Równoważną konduktancję zredukowaną należy obliczyć wg wzoru

$$g = \frac{1}{r_s - 1}$$

w którym r_s — współczynnik fali stojącej zmierzony dla częstotliwości leżącej w pobliżu rezonansu; wzór ważny jest tylko w przypadku, gdy $b \ll g$, gdzie b — równoważna susceptancja zredukowana, g — równoważna konduktancja zredukowana.

3.1.2. Pomiar metodą II należy wykonać w układzie podanym na rys. 2.

Metoda ta wymaga dokładnego dostrojenia generatora do częstotliwości rezonansowej.



BN-77/3371-16-2

Rys. 2

1 — generator pomiarowy, 2 — tłumik zmienny, 3 — rozgałęzienie, 4 — dopasowany wskaźnik mocy, 5 — badany zwierak, 6 — falomierz.

Przestrzegając generator pomiarowy przy zachowaniu stałego poziomu jego mocy wyjściowej, ustalić częstotliwość, przy której otrzymuje się minimum poziomu sygnału wskazywanego przez wskaźnik mocy 4. Odczytać wartości: częstotliwości rezonansowej, poziomu mocy wyjściowej generatora oraz poziomu mocy wskazywanej przez wskaźnik.

Zamiast badanego zwieraka przyłączyć zwieracz metalowy. Ustawić i odczytać poziom mocy wyjściowej generatora, przy zachowaniu częstotliwości rezonansowej oraz poziomu mocy wskazywanej przez wskaźnik.

Równoważną konduktancję zredukowaną g należy obliczyć wg wzoru

$$g = \frac{1}{2(\sqrt{m} - 1)}$$

w którym:

$$m = \frac{P}{P_z} \text{ współczynnik pomocniczy,}$$

P — moc generatora w układzie ze zwierakiem,

P_z — moc generatora w układzie ze zwieraczem.

3.2. Pomiar równoważnej susceptancji zredukowanej

3.2.1. Pomiar metodą I należy wykonać w układzie podanym na rys. 2. Generator pomiarowy ustawić na określonej częstotliwości. Odczytać poziomy mocy wskazywane przez generator i wskaźnik mocy.

Zamiast badanego zwieraka przyłączyć zwieracz metalowy lub usunąć zwierak wraz z rozgałęzieniem z układu. Ustawić i odczytać poziom mocy wyjściowej generatora przy zachowaniu poziomu mocy wskazywanej poprzednio przez wskaźnik mocy.

Równoważną susceptancję zredukowaną b należy obliczyć wg wzoru

$$b^2 = \frac{k(1+2g)^2 - 4g^2}{4(1-k)}$$

w którym:

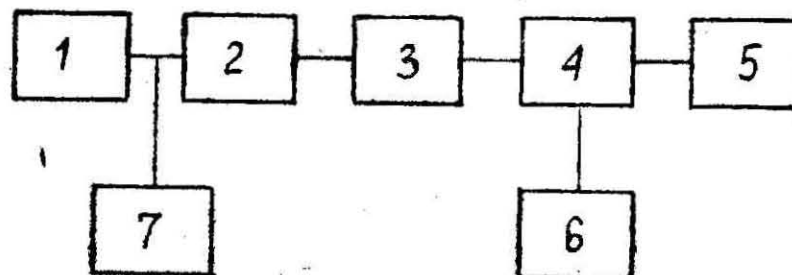
g — równoważna konduktancja zredukowana zmierzona na przykład wg 3.1,

$$k = \frac{P}{P_z} \text{ współczynnik pomocniczy,}$$

P — moc generatora w układzie ze zwierakiem,

P_z — moc generatora w układzie ze zwieraczem.

3.2.2. Pomiar metodą II należy wykonać w układzie podanym na rys. 3.



BN-77/3371-16-3

Rys. 3

1 — generator sygnałowy, 2 — izolator ferrytowy lub tłumik separujący, 3 — linia pomiarowa, 4 — rozgałęzienie, 5 — dopasowane obciążenie, 6 — badany zwierak, 7 — falomierz.

Generator sygnałowy ustawić na określonej częstotliwości i zmierzyć na linii pomiarowej położenie minimum fali stojącej. Zastąpić zwierak badany zwierakiem wzorcowym, który ma rezonans przy częstotliwości pomiaru. Zmierzyć na linii pomiarowej położenie minimum fali stojącej.

Równoważną susceptancję zredukowaną b należy obliczyć wg wzoru

$$b_1 = \frac{1+2g}{2} \cdot \text{tg} \frac{4\pi \cdot \Delta l}{\lambda_f}$$

w którym:

g — równoważna konduktancja zredukowana zmierzona zgodnie z jedną z metod podanych w 3.1,

$$\Delta l = l_{\min a} - l_{\min b},$$

$l_{\min a}$ — położenie minimum fali stojącej w układzie ze zwierakiem wzorcowym,

$l_{\min b}$ — położenie minimum fali stojącej w układzie ze zwierakiem badanym,

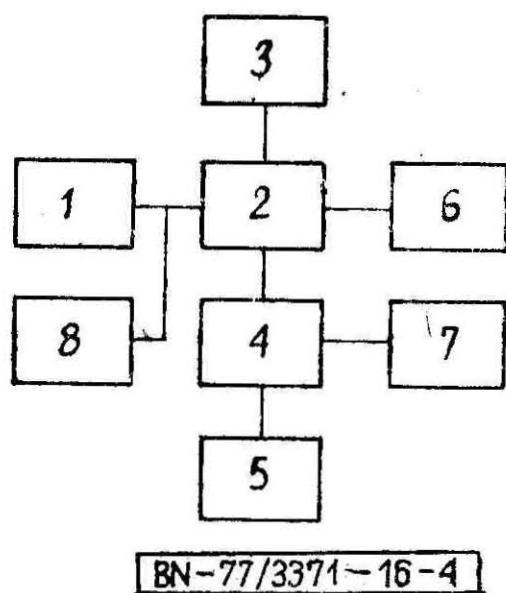
λ_f — długość fali w przewodnicy falowej.

Równoważną susceptancję zredukowaną b dla małych wartości Δl można obliczyć w przybliżeniu wg uproszczonego wzoru

$$b = (1+2g) \cdot \frac{2\pi \cdot \Delta l}{\lambda_f}$$

3.2.3. Pomiar metodą III należy wykonać w układzie podanym na rys. 4.

Generator sygnałowy ustawić na określonej częstotliwości. Uzyskać minimum wskazania dopa-



Rys. 4

1 — generator sygnałowy, 2 — magiczne T, 3 — zwieracz regulowany, 4 — rozgałęzienie, 5 — dopasowane obciążenie, 6 — dopasowany miernik mocy, 7 — badany zwierak, 8 — falomierz.

sowanego miernika mocy przez regulację położenia zwieracza. Zwierak badany zastąpić wzorcowym. Przy zachowaniu niezmiennych częstotliwości uzyskać minimum wskazania dopasowanego miernika mocy przez regulację położenia zwieracza.

Równoważną susceptancję zredukowaną b należy obliczyć wg wzoru

$$b = \frac{1+2g}{2} \cdot \operatorname{tg} \frac{4\pi \cdot \Delta l}{\lambda_f}$$

w którym:

- g — równoważna konduktancja zredukowana, zmierzona zgodnie z jedną z metod podanych w 3.1,
- $\Delta l = l_{\min a} - l_{\min b}$,
- $l_{\min a}$ — położenie zwieracza odpowiadające minimum wskazania miernika mocy w układzie ze zwierakiem wzorcowym,
- $l_{\min b}$ — położenie zwieracza odpowiadające minimum wskazania miernika mocy w układzie ze zwierakiem badanym,
- λ_f — długość fali w przewodnicy falowej.

3.3. Pomiar dobroci

3.3.1. Pomiar metodą I należy wykonać w jednym z układów podanych na rys. 2, 3 lub 4. Należy zmierzyć równoważną susceptancję zredukowaną b przy kilku częstotliwościach leżących w zakresie obejmującym częstotliwość rezonansową zwieraka i wyznaczyć maksymalne nachylenie krzywej b w funkcji częstotliwości.

Pomiar wykonać w zakresie częstotliwości określonej przez wzór

$$(1 \pm 0,01) f_0$$

w którym f_0 — częstotliwość rezonansowa zwieraka.

Dobroć skuteczną Q_s należy obliczyć wg wzoru

$$Q_s = \frac{f_0}{2(1+g)} \cdot \frac{\Delta b}{\Delta f}$$

w którym:

- f_0 — częstotliwość rezonansowa zwieraka,
- g — równoważna konduktancja zredukowana zmierzona zgodnie z 3.1,
- $\frac{\Delta b}{\Delta f}$ — maksymalne nachylenie krzywej $b=f(f)$.

Pomiary równoważnej susceptancji zredukowanej b należy wykonać w zakresie częstotliwości $(1 \pm 0,01) f_0$.

3.3.2. Pomiar metodą II należy wykonać w układzie podanym na rys. 1.

Należy zmierzyć położenie minimum fali stojącej na linii pomiarowej przy dwu częstotliwościach leżących w pobliżu częstotliwości rezonansowej.

Pomiar należy wykonać w zakresie częstotliwości określonej przez wzór

$$(1 \pm 0,01) f_0$$

w którym f_0 — częstotliwość rezonansowa.

Dobroć skuteczną Q_s należy obliczyć wg wzoru

$$Q_s = \frac{\pi c (1+2g)}{\lambda_0 \cdot \lambda_f (1+g)} \cdot \frac{dl}{df}$$

w którym:

- c — prędkość światła, cm/s,
- g — równoważna konduktancja zredukowana zmierzona zgodnie z 3.1,
- λ_0 — długość fali o wolnej przestrzeni odpowiadająca częstotliwości rezonansowej, cm,
- λ_f — długość fali w przewodnicy falowej odpowiadająca częstotliwości rezonansowej, cm,

$\frac{dl}{df} = \frac{dl'}{df} - \frac{m}{4} \cdot \frac{d\lambda_f}{df}$, przy czym $dl' = l_{\min 1} - l_{\min 2}$ gdzie:

- $l_{\min 1}$ — położenie minimum zmierzone przy częstotliwości f_1 ,
- $l_{\min 2}$ — położenie minimum zmierzone przy częstotliwości f_2 ,
- f_1, f_2 — częstotliwości pomiaru,
- $d\lambda_f = \lambda_{f1} - \lambda_{f2}$,
- λ_{f1} — długość fali w przewodnicy falowej odpowiadająca częstotliwości f_1 ,
- λ_{f2} — długość fali w przewodnicy falowej odpowiadająca f_2 ,
- m — nieparzysta liczba ćwiartek długości fali w przewodnicy falowej odpowiadającej częstotliwości rezonansowej, mieszcząca się między mierzonym minimum i płaszczyzną symetrii zwieraka.

3.4. Pomiar częstotliwości szkodliwych rezonansów

3.4.1. Pomiar metodą obserwacji poziomu mocy należy wykonać w układzie podanym na rys. 2. Przestrzając generator sygnałowy w sposób ciągły w zakresie częstotliwości pracy zwieraka przy zachowaniu stałego poziomu jego mocy wyjściowej i obserwować wskazania dopasowanego wskaźnika mocy. Następnie odczytać częstotliwości, przy których otrzymuje się maksymalne wartości wskazań dopasowanego wskaźnika mocy.

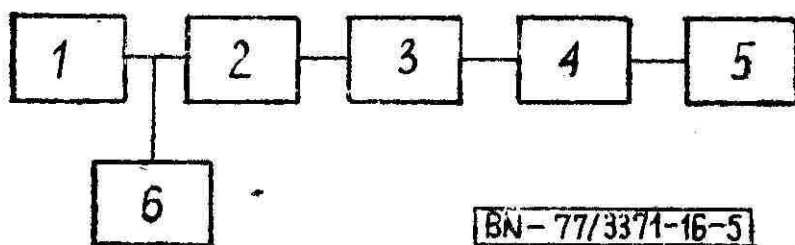
3.4.2. Pomiar metodą obserwacji wartości współczynnika fali stojącej należy wykonać w układzie podanym na rys. 1. Współczynnik fali stojącej należy mierzyć przy częstotliwościach leżących w zakresie częstotliwości pracy zwieraka, a następnie określić częstotliwości, przy których otrzymuje się minimalne wartości współczynnika fali stojącej.

4. POMIARY ZWIERAKÓW NO NA MAŁYM POZIOMIE MOCY

4.1. Pomiary szerokopasmowych zwieraków NO

4.1.1. Pomiar tłumienia otwarcia

4.1.1.1. Pomiar metodą I należy wykonać w układzie podanym na rys. 5.



Rys. 5

1 — generator pomiarowy, 2 — izolator ferrytowy lub tłumik separujący, 3 — skalowany tłumik zmienny, 4 — układ z badanym zwierakiem, 5 — dopasowany wskaźnik mocy, 6 — falomierz.

Generator pomiarowy nastawić na określoną częstotliwość. Odczytać wskazanie tłumika skalowanego i poziomu mocy: generatora i dopasowanego wskaźnika mocy. Zamiast badanego zwieraka przyłączyć prosty odcinek przewodnicy falowej, którego długość jest równa długości fizycznej badanego zwieraka. Ustawić i odczytać wskazanie tłumika skalowanego przy zachowaniu poziomu mocy generatora i wskaźnika mocy jak poprzednio.

Tłumienie otwarcia A należy obliczyć wg wzoru

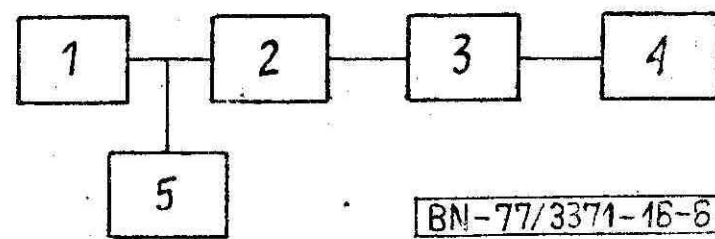
$$A = A_2 - A_1$$

w którym:

A_2 — wskazanie tłumika przy pomiarze z badanym zwierakiem, dB,

A_1 — wskazanie tłumika przy pomiarze z odcinkiem zastępczym, dB.

4.1.1.2. Pomiar metodą II należy wykonać w układzie podanym na rys. 6.



Rys. 6

1 — generator pomiarowy, 2 — izolator ferrytowy lub tłumik separujący, 3 — układ z badanym zwierakiem, 4 — dopasowany miernik mocy, 5 — falomierz.

Generator pomiarowy ustawić na określoną częstotliwość. Odczytać wartości mocy wyjściowej generatora i mocy wskazywanej przez miernik. Zamiast badanego zwieraka przyłączyć odcinek przewodnicy falowej, którego długość jest równa fizycznej długości zwieraka, i odczytać wskazanie miernika mocy przy zachowaniu poziomu mocy wyjściowej generatora.

Tłumienie otwarcia A należy określić wg wzoru

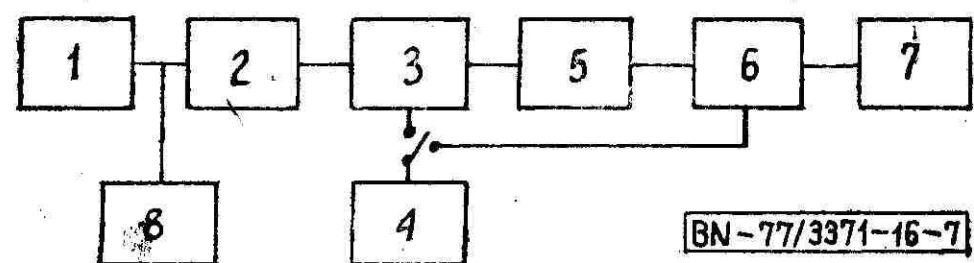
$$A = 10 \lg \frac{P_2}{P_1}$$

w którym:

P_1 — moc zmierzona miernikiem mocy w układzie z odcinkiem zastępczym,

P_2 — moc zmierzona w układzie z badanym zwierakiem.

4.1.1.3. Pomiar metodą III należy wykonać w układzie podanym na rys. 7.



Rys. 7

1 — generator sygnałowy, 2 — izolator ferrytowy lub tłumik separujący, 3 — sprzęgacz kierunkowy, 4 — miernik mocy, 5 — układ z badanym zwierakiem, 6 — sprzęgacz kierunkowy, 7 — dopasowane obciążenie, 8 — falomierz.

Generator sygnałowy ustawić na określoną częstotliwość. Zmierzyć moc miernikiem mocy na wyjściu sprzęgacza 3 i 6 przy zachowaniu stałego poziomu mocy wyjściowej generatora.

Tłumienie otwarcia A należy określić wg wzoru

$$A = 10 \lg \frac{P_{s1}}{P_{s2}} + A_1 - A_2$$

w którym:

P_{s1} — moc na wyjściu sprzęgacza umieszczonego przed zwierakiem,

P_{s2} — moc na wyjściu sprzęgacza umieszczonego za zwierakiem,

A_1 — sprzężenie sprzęgacza umieszczonego przed zwierakiem, dB,

A_2 — sprzężenie sprzęgacza umieszczonego za zwierakiem, dB.

4.1.2. Pomiar wpływu wyładowania pomocniczego należy wykonać w jednym z układów do pomiaru tłumienia otwarcia podanych w 4.1.1. Zmierzyć tłumienie otwarcia przy wyłączonym i włączonym zasilaniu elektrody zapłonowej.

Wpływ wyładowania pomocniczego A należy obliczyć w dB wg wzoru

$$A = A_1 - A_2$$

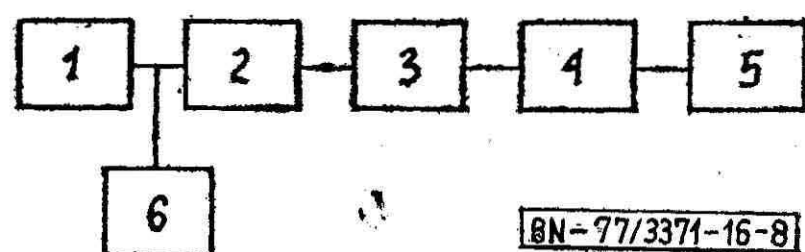
w którym:

A_1 — tłumienie otwarcia mierzone z włączonym napięciem elektrody zapłonowej, dB,

A_2 — tłumienie otwarcia bez włączonego napięcia elektrody zapłonowej, dB.

4.1.3. Pomiar dopasowania

4.1.3.1. Pomiar metodą I należy wykonać w układzie podanym na rys. 8.



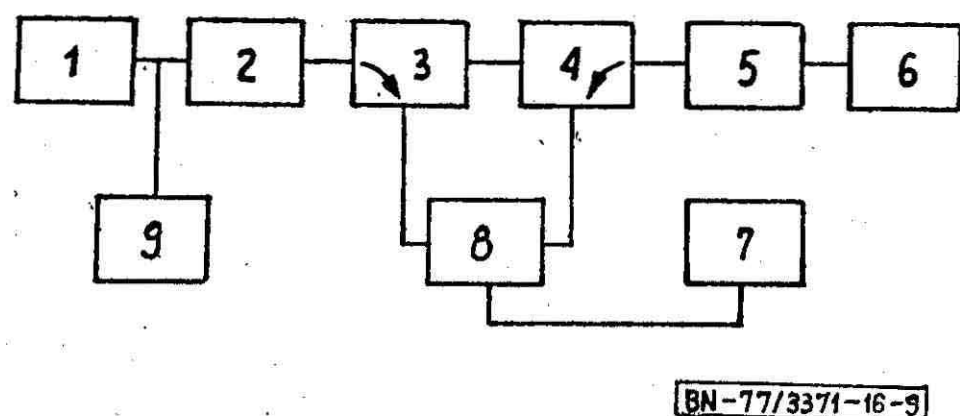
Rys. 8

1 — generator sygnałowy, 2 — izolator ferrytowy lub tłumik separujący, 3 — linia pomiarowa, 4 — układ z badanym zwierakiem, 5 — dopasowane obciążenie, 6 — falomierz.

Generator sygnałowy ustawić na określoną częstotliwość i zmierzyć współczynnik fali stojącej w linii pomiarowej.

Pomocnicza elektroda zapłonowa powinna być zasilana w sposób określony w normie przedmiotowej na dany typ zwieraka.

4.1.3.2. Pomiar metodą II należy wykonać w układzie podanym na rys. 9.



Rys. 9

1 — automatycznie przestrajany generator pomiarowy, 2 — izolator ferrytowy lub tłumik separujący, 3 — sprzęgacz kierunkowy do pomiaru mocy padającej, 4 —

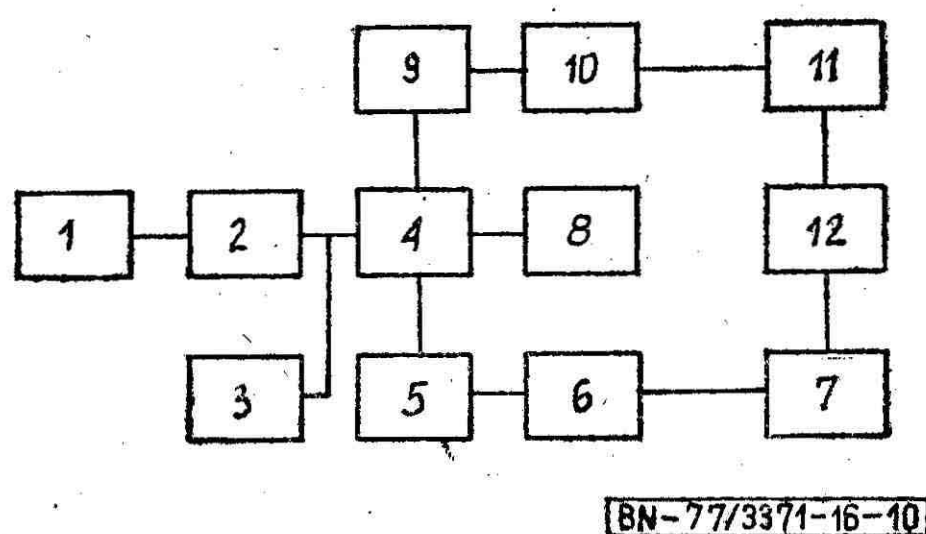
sprzęgacz kierunkowy do pomiaru mocy odbitej, 5 — układ z badanym zwierakiem, 6 — dopasowane obciążenie, 7 — oscylograf, 8 — detektor stosunku mocy padającej do odbitej, 9 — falomierz.

Automatycznie przestrajany generator pomiarowy ustawić na określony zakres częstotliwości, zsynchronizować go z oscylografem i sprawdzić skalowanie odchylenia pionowego oscylografu. Odczytać wartość współczynnika fali stojącej na ekranie oscylografu przy określonej częstotliwości.

Pomocnicza elektroda zapłonowa powinna być zasilana w sposób określony w normie przedmiotowej na dany typ zwieraka. Kierunkowość sprzęgaczy 3 i 4 powinna być większa niż 40 dB.

4.1.4. Pomiar przesunięcia fazy

4.1.4.1. Pomiar metodą I należy wykonać w układzie podanym na rys. 10.



Rys. 10

1 — generator sygnałowy, 2 — tłumik zmienny, 3 — falomierz, 4 — układ hybrydowy, 5 — tłumik zmienny, 6 — skalowany i dopasowany przesuwnik fazy, 7 — tłumik stały, 8 — obciążenie dopasowane, 9 — tłumik zmienny, 10 — układ z badanym zwierakiem, 11 — tłumik stały, 12 — linia pomiarowa.

Generator sygnałowy ustawić na określoną częstotliwość. Zmierzyć położenie minimum napięcia fali stojącej na linii pomiarowej, ustawiając tłumienie tłumików zmiennych 5 i 9 tak, aby fala stojąca miała wyraźne minima napięcia.

Zwierak badany zastąpić zwierakiem wzorcowym i powtórnie zmierzyć położenie minimum napięcia fali stojącej.

Przesunięcie fazy $d\varphi$ wprowadzone przez zwierak należy obliczyć w radianach wg wzoru

$$d\varphi = \frac{4\pi (l_{min b} - l_{min a})}{\lambda_f}$$

w którym:

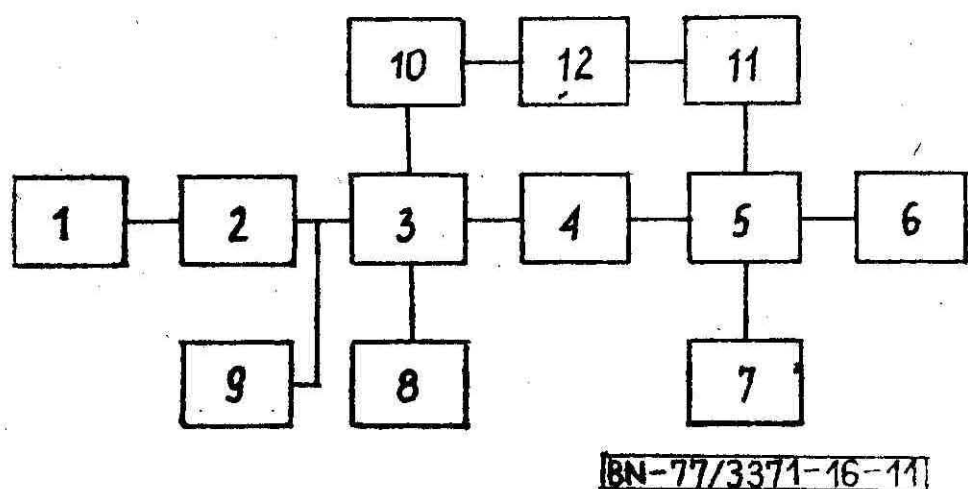
$l_{min b}$ — położenie minimum napięcia fali stojącej w układzie ze zwierakiem badanym, cm,

$l_{min a}$ — położenie minimum napięcia fali stojącej w układzie ze zwierakiem wzorcowym, cm,

λ_f — długość fali w przewodnicy falowej, cm.

Dopuszcza się również pomiar skalowanym, dopasowanym przesuwnikiem fazy 6, którym należy sprawdzić położenie minimum napięcia fali stojącej do tego samego położenia w układzie ze zwierakiem badanym i wzorcowym, odczytując przesunięcie fazy na skali przesuwnika.

4.1.4.2. Pomiar metodą II należy wykonać w układzie podanym na rys. 11.



Rys. 11

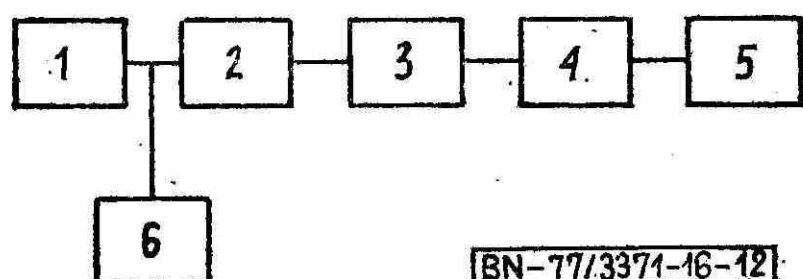
1 — generator sygnałowy, 2 — tłumik regulowany, 3 — sprzęgacz kierunkowy, 4 — układ z badanym zwierakiem, 5 — sprzęgacz kierunkowy, 6 — dopasowane obciążenie, 7 — dopasowane obciążenie, 8 — dopasowane obciążenie, 9 — falomierz, 10 — tłumik zmienny, 11 — linia pomiarowa, 12 — skalowany przesuwnik fazy.

Generator sygnałowy ustawić na określonej częstotliwości. Tłumienie tłumika zmiennego 10 ustalić tak, aby na linii pomiarowej powstała fala stojąca z wyraźnym minimum napięcia; położenie tego minimum należy następnie zmierzyć. Zwierak badany zastąpić wzorcowym i powtórnie zmierzyć położenie minimum napięcia fali stojącej.

Przesunięcie fazy $d\varphi$ wprowadzone przez zwierak należy obliczyć ze wzoru wg 4.1.4.1.

Dopuszcza się pomiar skalowanym i dopasowanym przesuwnikiem fazy 12, którym należy sprowadzić położenie minimum napięcia fali stojącej do tego samego położenia na linii pomiarowej w układzie ze zwierakiem badanym i wzorcowym, odczytując przesunięcie fazy na skali przesuwnika.

4.1.5. Pomiar elementów macierzy rozproszenia należy wykonać w układzie podanym na rys. 12.



Rys. 12

1 — generator sygnałowy, 2 — izolator ferrytowy lub tłumik separujący, 3 — linia pomiarowa, 4 — układ z badanym zwierakiem, 5 — skalowany zwieracz regulowany, 6 — falomierz.

Generator sygnałowy ustawić na określoną częstotliwość. Zmierzyć współczynnik fali stojącej i położenie minimum napięcia fali stojącej przy trzech dowolnych położeniach skalowanego zwieracza regulowanego i trzech położeniach odległych od każdego z położen dowolnych o ćwierć długości fali w przewodnicy falowej.

Wprowadzić na kołowy wykres impedancji wartości impedancji odpowiadające zmierzonym wartościom: współczynników fali stojącej i położen minimum napięcia fali stojącej. Przez powstałe w ten sposób punkty poprowadzić okrąg i wyznaczyć jego środek O' (rys. 13). Połączyć prostymi punkty impedancji odpowiadające położeniom zwieracza różniącym się o ćwierć długości fali i wyznaczyć punkt przecięcia tych prostych D' . Wykreślić prostą $O'D'$, z punktów O' i D' wystawić prostopadłe do $O'D'$. Punkty M i N przecięcia tych prostopadłych z wykreślonym okręgiem połączyć prostą.

Punkt E przecięcia prostych MN i $O'D'$ połączyć ze środkiem O kołowego wykresu impedancji. Z punktu E wystawić prostopadłą do $O'D'$ i wyznaczyć punkt F jej przecięcia z wykreślonym okręgiem.

Moduły elementów macierzy rozproszenia $|S_{11}|$, $|S_{12}|$ i fazę elementu S_{12} — $\arg S_{12}$ należy obliczyć wg wzorów:

$$|S_{11}| = \frac{OE}{r}, \quad |S_{12}| = \frac{EF}{\sqrt{r \cdot r_p}}$$

$$\arg S_{12} = \arg S'_{12} + \frac{4\pi \cdot l_x}{\lambda_f} - \frac{\pi}{2}$$

w których:

r — promień kołowego wykresu impedancji, cm,

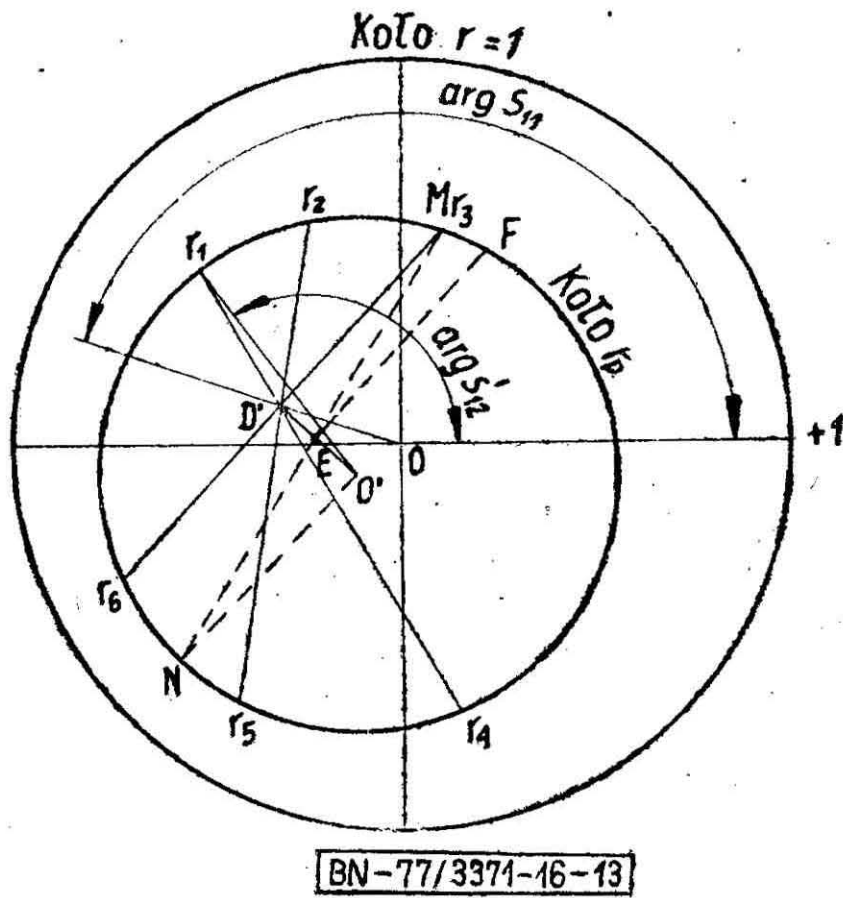
r_p — promień koła, na okręgu którego znajdują się punkty pomiarowe, cm,

$O'E$ i EF — długości odpowiednich odcinków na rys. 13, cm,

$\arg S_{11}$, $\arg S'_{12}$ — odpowiednie kąty na rys. 13, rad,

l_x — odległość od wyjścia zwieraka do położenia zwieracza przyjętego za płaszczyznę odniesienia, cm,

λ_f — długość fali w przewodnicy falowej, cm.

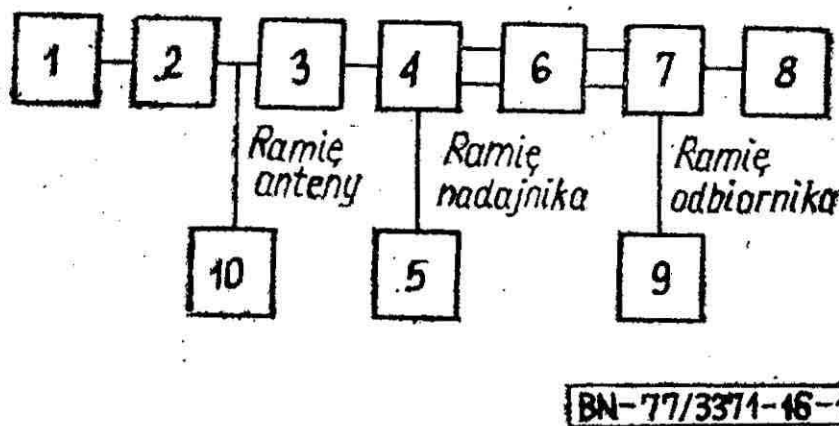


Rys. 13

Wartości elementów S_{22} i S_{21} macierzy rozproszenia mierzy się tym samym sposobem w układzie z lampą przyłączoną wyjściem w kierunku generatora sygnałowego.

4.2. Pomiar podwójnych zwieraków NO

4.2.1. Pomiar dopasowania należy wykonać w układzie podanym na rys. 14.

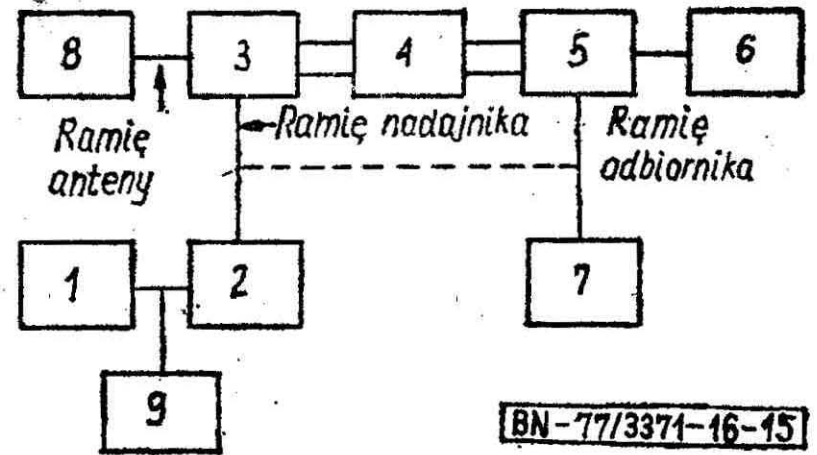


Rys. 14

1 — generator sygnałowy, 2 — izolator ferrytowy lub tłumik separujący, 3 — linia pomiarowa, 4 — hybryd, 5 — dopasowane obciążenie lub zwieracz regulowany, 6 — układ z badanym zwierakiem, 7 — hybryd, 8 — dopasowane obciążenie, 9 — dopasowane obciążenie, 10 — falomierz.

Generator sygnałowy ustawić na określoną częstotliwość. W zależności od wymagań normy przedmiotowej do ramienia nadajnika przyłączyć obciążenie dopasowane 5 lub zwieracz regulowany, który należy ustawić w położeniu, przy którym uzyskuje się maksymalną wartość współczynnika fali stojącej w linii pomiarowej. Zmierzyć współczynnik fali stojącej.

4.2.2. Pomiar izolacji odbiornika od nadajnika należy wykonać w układzie podanym na rys. 15.



Rys. 15

1 — dopasowany generator sygnałowy, 2 — skalowany tłumik zmienny, 3 — hybryd, 4 — układ z badanym zwierakiem, 5 — hybryd, 6 — dopasowane obciążenie, 7 — dopasowany odbiornik pomiarowy, 8 — dopasowane obciążenie, 9 — falomierz.

Generator sygnałowy ustawić na określoną częstotliwość. Do wyjścia skalowanego tłumika zmiennego przyłączyć dopasowany odbiornik pomiarowy i odczytać wychylenie na wskaźniku odbiornika oraz wartość tłumienia tłumika. Odbiornik pomiarowy przyłączyć do ramienia odbiornika, wyjście skalowanego tłumika do ramienia nadajnika i zmieniać ustawienie tłumika, aż wskazanie odbiornika będzie jak poprzednio. Odczytać wartość tłumienia.

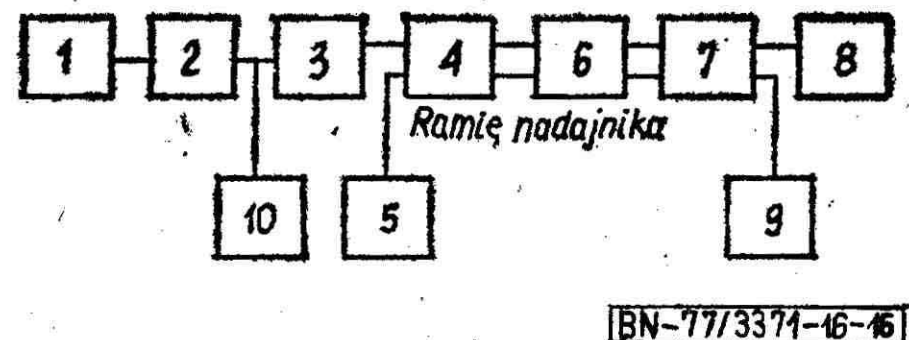
Izolację I należy obliczyć w dB wg wzoru

$$I = A_1 - A_2$$

w którym:

- A_1 — wartość tłumienia tłumika dołączonego do odbiornika, dB,
- A_2 — wartość tłumienia tłumika w układzie z odbiornikiem (przyłączonym do ramienia odbiornika), dB.

4.2.3. Pomiar tłumienia otwarcia należy wykonać w układzie podanym na rys. 16.



Rys. 16

1 — generator sygnałowy, 2 — tłumik separujący lub izolator ferrytowy, 3 — linia pomiarowa, 4 — hybryd, 5 — dopasowane obciążenie, 6 — układ z badanym zwierakiem, 7 — hybryd, 8 — dopasowane obciążenie, 9 — skalowany zwieracz regulowany, 10 — falomierz.

Wykonanie pomiaru — zgodnie z 4.1.1 lub 4.1.5.

W przypadku posługiwania się metodą pomiaru elementów macierzy rozproszenia tłumienia otwarcia A należy obliczyć w dB wg wzoru

$$A_i = 20 \lg \frac{1}{|S_{12}|}$$

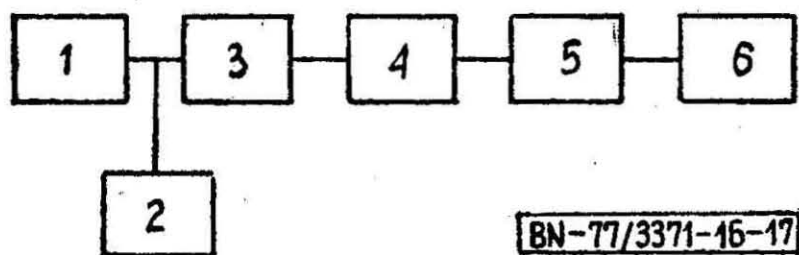
w którym $|S_{12}|$ — moduł elementu macierzy rozproszenia wyznaczony zgodnie z 4.1.5.

Pomiar należy wykonać przy zasilaniu elektrody zapłonowej zgodnie z normą przedmiotową na dany typ zwieraka.

4.2.4. Pomiar wpływu wyładowania pomocniczego należy wykonać zgodnie z 4.1.2.

4.3. Pomiar wąskopasmowych zwieraków NO

4.3.1. Pomiar częstotliwości rezonansowej należy wykonać w układzie podanym na rys. 17.



Rys. 17

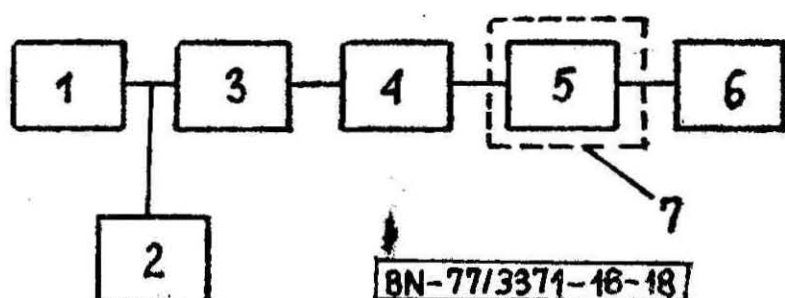
1 — generator sygnałowy, 2 — falomierz, 3 — izolator ferrytowy lub tłumik separujący, 4 — skalowany tłumik zmienny, 5 — układ z badanym zwierakiem, 6 — dopasowany wskaźnik mocy.

Przestrajając generator sygnałowy przy zachowaniu stałego poziomu jego mocy wyjściowej ustalić częstotliwość, przy której otrzymuje się maksimum poziomu mocy wskazywanej przez dopasowany wskaźnik mocy.

Pomiar zwieraków z rezonatorami zewnętrznymi należy wykonać w rezonatorach o dobroci określonej w normie przedmiotowej na dany typ zwieraka.

4.3.2. Pomiar zakresu przestrajania należy wykonać w układzie podanym na rys. 17. Zmierzyć częstotliwość rezonansową zgodnie z 4.3.1 w dwu skrajnych położeniach mechanizmu przestrajania. Przestrajanie powinno być ciągłe i postępujące, tzn. przy obracaniu mechanizmu przestrajania w jedną stronę zmiany częstotliwości powinny mieć zawsze ten sam znak.

4.3.3. Pomiar termicznego współczynnika częstotliwości należy wykonać w układzie podanym na rys. 18.



Rys. 18

1 — generator sygnałowy, 2 — falomierz, 3 — izolator

ferrytowy lub tłumik separujący, 4 — skalowany tłumik zmienny, 5 — układ z badanym zwierakiem, 6 — dopasowany wskaźnik mocy, 7 — komora o regulowanej temperaturze.

Zmierzyć zgodnie z 4.3.1 częstotliwości rezonansowe rezonatora z badanym zwierakiem w dwu określonych temperaturach.

Termiczny współczynnik częstotliwości należy obliczyć wg wzoru

$$a_f = \frac{1}{t_1 - t_2} \cdot \frac{2(f_1 - f_2)}{f_1 + f_2}$$

w którym:

t_1, t_2 — odpowiednio górna i dolna temperatura, przy której wykonany jest pomiar częstotliwości rezonansowej,

f_1, f_2 — częstotliwości rezonansowe rezonatora z lampą odpowiednio przy temperaturach t_1 i t_2 .

Po ustaleniu określonej temperatury w komorze należy odczekać dostateczny okres czasu, aby rezonator ze zwierakiem osiągnął wymaganą temperaturę.

Zwieraki przestrajane należy przed pomiarem nastroić w temperaturze pokojowej na określoną częstotliwość w układzie podanym na rys. 18. Generator ustawić na określoną częstotliwość i przestrajać zwierak aż do uzyskania maksimum mocy wskazywanej przez dopasowany wskaźnik mocy.

4.3.4. Pomiar tłumienia otwarcia należy wykonać zgodnie z 4.1.1.

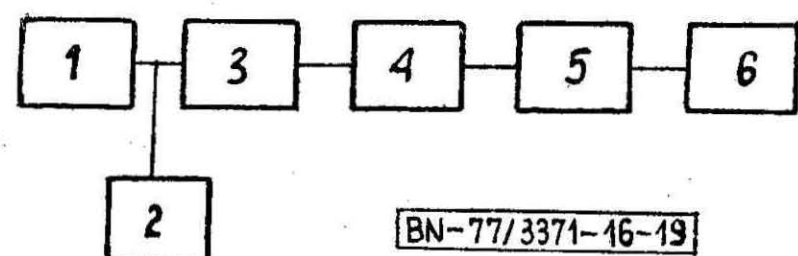
Odcinek zastępczy powinien być możliwie krótki, nie powodujący strat i odbić.

Pomiar należy wykonać zasilając elektrodę zapłonową zgodnie z normą przedmiotową na dany typ zwieraka.

Zwieraki przestrajane przed pomiarem należy nastroić na określoną częstotliwość wg 4.3.3.

4.3.5. Pomiar dobroci skutecznej

4.3.5.1. Pomiar metodą I należy wykonać w układzie podanym na rys. 19.



Rys. 19

1 — generator sygnałowy, 2 — falomierz, 3 — skalowany tłumik zmienny o tłumieniu minimalnym 14 dB, 4 — linia pomiarowa, 5 — układ z badanym zwierakiem, 6 — obciążenie dopasowane.

Zmierzyć współczynnik fali stojącej przy kilku częstotliwościach zakresu obejmującego częstotliwość rezonansową zwieraka. Określić minimalną

wartość współczynnika fali stojącej i częstotliwość rezonansową, przy której on występuje.

Dobroć skuteczną Q_s należy określić wg wzorów

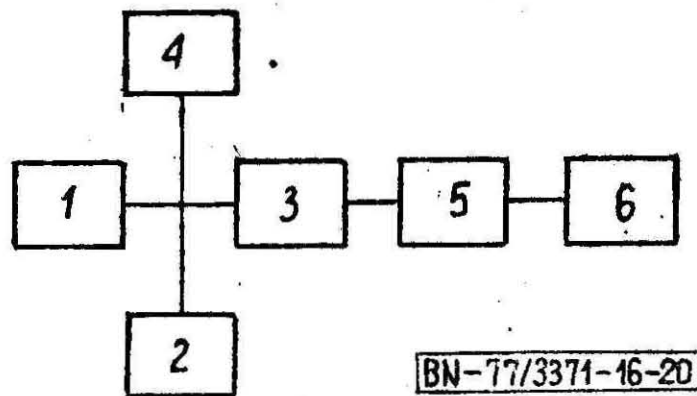
$$Q_s = \frac{f_0}{f_1 - f_2}; \quad r = \frac{r_{min} + 1 + \sqrt{r_{min}^2 + 1}}{r_{min} + 1 - \sqrt{r_{min}^2 + 1}}$$

w których:

- f_0 — częstotliwość rezonansowa,
- f_1, f_2 — częstotliwości, przy których współczynnik fali stojącej osiąga wartość r ,
- r_{min} — minimalna wartość współczynnika fali stojącej.

Straty szeregowe wnoszone przez obwód sprzęgający powinny być małe, tzn. współczynnik fali stojącej powinien być większy od 30 dla częstotliwości leżących daleko od rezonansu.

4.3.5.2. Pomiar metodą II należy wykonać w układzie podanym na rys. 20.



Rys. 20

1 — generator sygnałowy, 2 — falomierz, 3 — tłumik zmienny o tłumieniu minimalnym 14 dB, 4 — wskaźnik mocy, 5 — układ z badanym zwierakiem, 6 — dopasowany miernik mocy.

Generator sygnałowy ustawić na częstotliwość rezonansową zwieraka lub zwierak przestrajany i generator należy dostroić do określonej częstotliwości. Odczytać wskazanie dopasowanego miernika mocy. Przestrajając generator, kontrolując stałość jego mocy wyjściowej wskaźnikiem 4, powyżej i poniżej częstotliwości rezonansowej tak, aby miernik wskazywał połowę mocy odczytanej przy rezonansie i odczytać w tych punktach częstotliwości.

Dobroć skuteczną Q_s należy obliczyć wg wzoru

$$Q_s = \frac{f_0}{f_2 - f_1}$$

w którym:

- f_0 — częstotliwość rezonansowa,
- f_1 i f_2 — częstotliwości w punktach połowy mocy.

Straty szeregowe wnoszone przez obwód sprzęgający powinny być małe, tzn. współczynnik fali stojącej powinien być większy od 30 dla częstotliwości leżących daleko od rezonansu.

4.3.6. Pomiar dobroci własnej

4.3.6.1. Pomiar metodą I należy wykonać w układzie podanym na rys. 19 zgodnie z 4.3.5.1.

Dobroć własną Q_0 należy obliczyć wg wzoru

$$Q_0 = Q_s \frac{(g_1 + 1) \cdot (g_2 + 1)}{g_1 g_2 - 1}$$

w którym:

- Q_s — dobroć skuteczną,
- g_1 — konduktancja spowodowana przy częstotliwości rezonansowej i zasilaniu rezonatora ze zwierakiem przez obwód wejściowy,
- g_2 — konduktancja spowodowana przy częstotliwości rezonansowej i zasilaniu rezonatora ze zwierakiem przez obwód wyjściowy.

Jeżeli obwód wejściowy i wyjściowy są identyczne, dobroć własną należy obliczyć wg wzoru

$$Q_0 = Q_s \frac{r_0 + 1}{r_0 - 1}$$

w którym r_0 — współczynnik fali stojącej na wejściu lub wyjściu przy częstotliwości rezonansowej.

4.3.6.2. Pomiar metodą II należy wykonać jedną z metod pomiaru dobroci skutecznej zgodnie z 4.3.5 i tłumienia otwarcia zgodnie z 4.3.4.

Jeżeli obwód wejściowy i wyjściowy rezonatora ze zwierakiem są identyczne, dobroć własną Q_0 należy obliczyć wg wzoru

$$Q_0 = Q_s \frac{\sqrt{A_0}}{\sqrt{A_0} - 1}$$

w którym:

- Q_s — dobroć skuteczną,
- A_0 — tłumienie otwarcia zwieraka przy częstotliwości rezonansowej.

Jeżeli jeden z obwodów, wejściowy lub wyjściowy, jest dopasowany, dobroć własną należy obliczyć wg wzoru

$$Q_0 = Q_s \frac{2A_0}{A_0 - 1}$$

w którym oznaczenia — jak poprzednio.

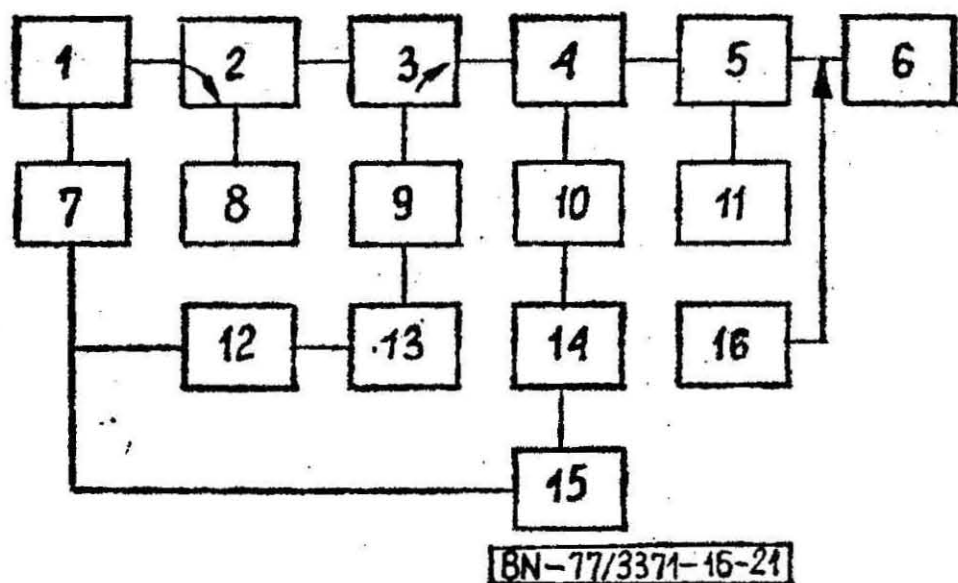
4.3.7. Pomiar wpływu wyładowania pomocniczego należy wykonać zgodnie z 4.1.2 i 4.3.4.

5. POMIARY ZWIERAKÓW ANO NA DUŻYM POZIOMIE MOCY

5.1. Pomiar czasu dejonizacji

5.1.1. Pomiar wg kryterium impedancji należy wykonać w układzie podanym na rys. 21.

Strojąc generator sygnałów sztucznego echa 13 lub zwierak 11, jeśli jest przestrajany, ustalić



Rys. 21

1 — nadajnik impulsowy, 2 — sprzęgacz kierunkowy, 3 — sprzęgacz kierunkowy, 4 — linia pomiarowa, 5 — rozgałęzienie, 6 — dopasowane obciążenie, 7 — generator synchronizujący, 8 — miernik mocy, 9 — skalowany tłumik zmienny, 10 — wzmacniacz z lampą o fali bieżącej, 11 — badany zwierak, 12 — regulowany układ opóźniający, 13 — generator sygnałów sztucznego echa, 14 — odbiornik pomiarowy, 15 — synchronoskop pomiarowy, 16 — falomierz.

częstotliwość, przy której otrzymuje się maksymalną wartość współczynnika fali stojącej mierzonego za pomocą linii pomiarowej 4 wzmacniacza z lampą o fali bieżącej 10, skalowanego tłumika zmiennego 9, odbiornika pomiarowego 14 i synchronoskopu pomiarowego 15. Ustalić określone wartości mocy i częstotliwości nadajnika impulsowego 1. Zsynchronizować impulsy generatora sygnałów sztucznego echa z impulsami dużej mocy.

Zmieniać za pomocą układu opóźniającego 12 opóźnienie sygnału sztucznego echa względem impulsu dużej mocy i dla każdej jego wartości mierzyć współczynnik fali stojącej oraz położenie minimum napięcia fali stojącej sygnału sztucznego echa. Wartości opóźnień odczytać na synchronoskopie pomiarowym 15 lub z podziałki układu opóźniającego 12.

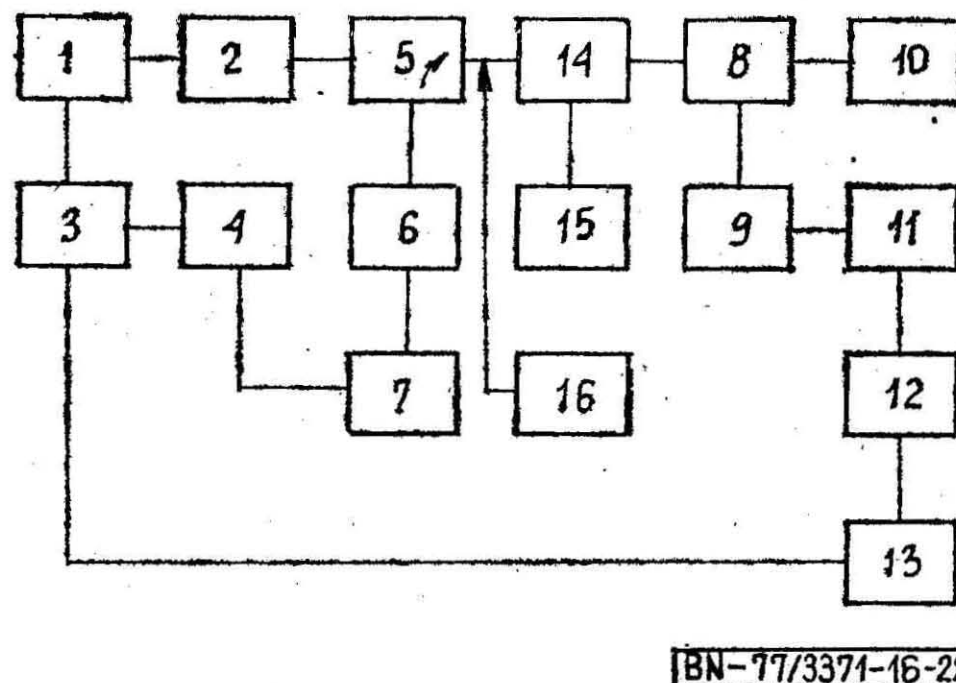
Należy obliczyć wartości zredukowanych impedancji zastępczych, uwzględniając za rozgałęzieniem 5, dopasowane obciążenie 6. Wyznaczyć czas jaki upływa od zakończenia impulsu nadajnika do chwili, w której zredukowana zastępcza impedancja zwieraka włączona w szereg z przewodniczą falową osiągnie określoną wartość.

W przypadku przełączników antenowych złożonych z więcej niż jednego zwieraka ANO dopuszcza się wykonanie pomiaru czasu dejonizacji całego układu ANO przy użyciu rozgałęzienia wielokrotnego.

5.1.2. Pomiar wg kryterium współczynnika fali stojącej należy wykonać w układzie podanym na rys. 21.

Wykonanie pomiaru — wg 5.1.1. Dla każdego z opóźnień sygnału sztucznego echa należy zmierzyć tylko współczynnik fali stojącej. Wyznaczyć opóźnienie, przy którym współczynnik fali stojącej osiąga określoną wartość.

5.1.3. Pomiar z zastosowaniem zwieraka NO wg kryterium tłumienia należy wykonać w układzie podanym na rys. 22.



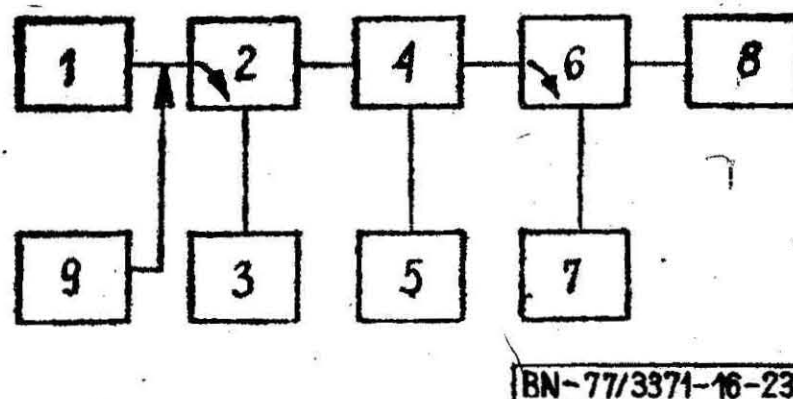
Rys. 22

1 — nadajnik impulsowy, 2 — izolator ferrytowy o tłumieniu zaporowym większym lub równym 15 dB, 3 — układ wyzwalający, 4 — regulowany układ opóźniający, 5 — sprzęgacz kierunkowy, 6 — generator sygnałów sztucznego echa, 7 — generator impulsów wyzwalających, 8 — rozgałęzienie, 9 — zwierak NO, 10 — dopasowany miernik dużej mocy, 11 — zmienny tłumik skalowany, 12 — odbiornik pomiarowy, 13 — synchronoskop, 14 — rozgałęzienie, 15 — badany zwierak ANO, 16 — falomierz.

Wykonanie pomiaru — wg 6.1.1. Należy przyjąć, że zwierak ANO spełnia wymagania normy przedmiotowej, jeśli czas dejonizacji kompletu zwieraków ANO i NO nie przekracza określonej wartości. Czas dejonizacji zwieraka NO nie powinien przekraczać wartości podanej w normie przedmiotowej na dany typ zwieraka.

5.2. Pomiar strat zwarcia dla zwieraków NO i pre-NO

5.2.1. Pomiar metodą I należy wykonać w układzie podanym na rys. 23.



Rys. 23

1 — nadajnik impulsowy, 2 — sprzęgacz kierunkowy, 3 — miernik mocy, 4 — rozgałęzienie, 5 — zwierak badany lub zwieracz metalowy, 6 — sprzęgacz kierunkowy, 7 — miernik mocy, 8 — dopasowane obciążenie, 9 — falomierz.

Ustalić określone wartości: mocy wyjściowej za pomocą miernika mocy 3, częstotliwości za pomocą falomierza 9 i zmierzyć wartość mocy miernikiem mocy 7. Zamiast badanego zwieraka 5 przełączyć na zwieracz metalowy i powtórnie zmierzyć moc miernikiem mocy 7 przy ustalonych jak poprzednio wartościach mocy nadajnika i częstotliwości.

Straty zwarcia (mocy) L należy obliczyć w dB wg wzoru

$$L = 10 \lg \frac{P_2}{P_1}$$

w którym:

P_1 — moc zmierzona miernikiem mocy 7 w układzie ze zwierakiem,

P_2 — moc zmierzona miernikiem 7 w układzie ze zwieraczem metalowym.

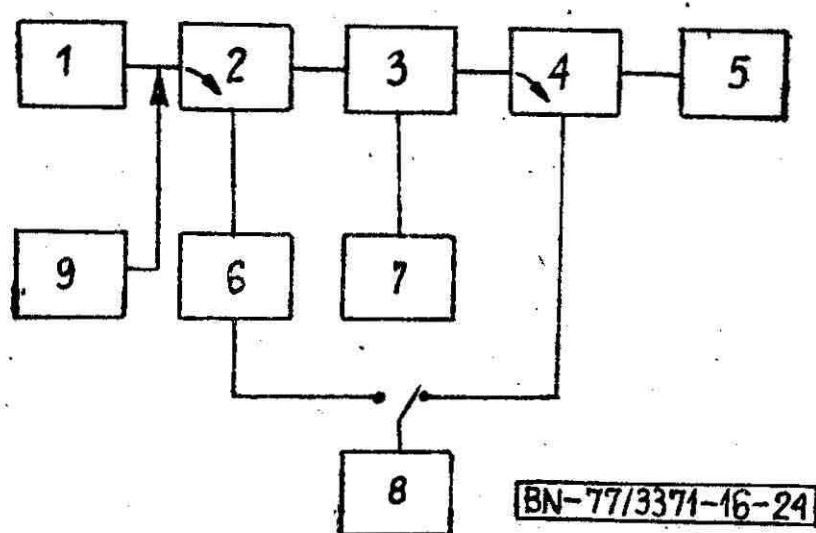
Dopuszcza się pomiar strat mocy kilku zwieraków umieszczonych w rozgałęzieniach pomiędzy sprzęgaczami kierunkowymi 2 i 6.

Średnie straty zwarcia (mocy) L_s (dB) każdego ze zwieraków należy obliczyć wg wzoru

$$L_s = \frac{1}{m} \cdot 10 \lg \frac{P_2}{P_1}$$

w którym m — liczba zwieraków mierzonych jednocześnie.

5.2.2. Pomiar metodą II należy wykonać w układzie podanym na rys. 24.



Rys. 24

1 — nadajnik impulsowy, 2 — sprzęgacz kierunkowy, 3 — rozgałęzienie, 4 — sprzęgacz kierunkowy, 5 — obciążenie dużej mocy, 6 — skalowany tłumik zmienny, 7 — badany zwierak ANO lub zwieracz metalowy, 8 — miernik mocy, 9 — falomierz.

Ustawić określone wartości mocy i częstotliwości nadajnika. W układach z badanym zwierakiem i zwieraczem metalowym przyłączonym zamiast zwieraka ustawić i odczytać wskazania skalowanego tłumika 6, przy których miernik mocy

8 przyłączony do skalowanego tłumika i sprzęgacza kierunkowego 4 będzie wskazywał jednako-owy poziom mocy. Straty zwarcia (mocy) L należy obliczyć w dB wg wzoru

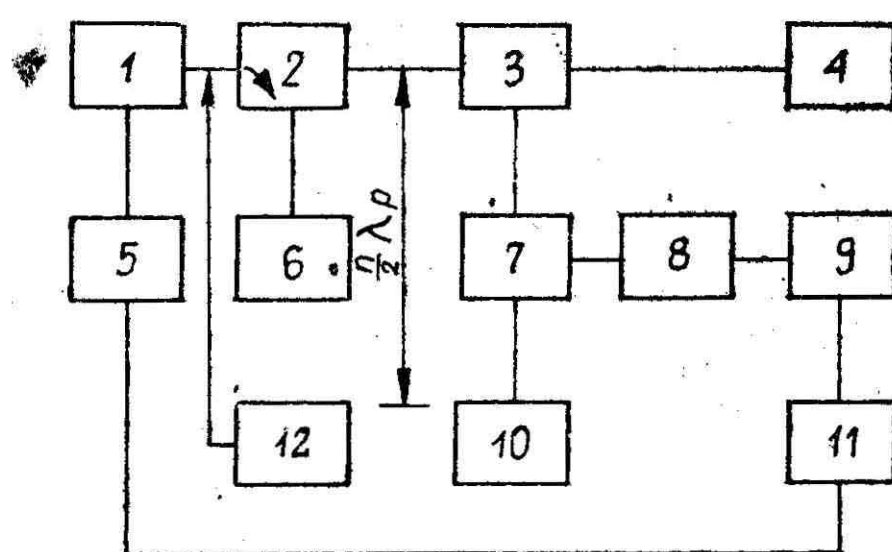
$$L = L_1 - L_0$$

w którym:

L_1 — wartość tłumienia odczytana na skalowanym tłumiku zmiennym w układzie ze zwierakiem dB,

L_0 — wartość tłumienia odczytana na skalowanym tłumiku zmiennym ze zwieraczem, dB.

5.2.3. Pomiar metodą III należy wykonać w układzie podanym na rys. 25.



BN-77/3371-16-25

Rys. 25

1 — nadajnik impulsowy, 2 — sprzęgacz kierunkowy, 3 — rozgałęzienie, 4 — obciążenie dużej mocy, 5 — generator synchronizujący, 6 — miernik mocy, 7 — linia pomiarowa, 8 — skalowany tłumik zmienny, 9 — detektor, 10 — badany zwierak, 11 — synchroskop pomiarowy, 12 — falomierz.

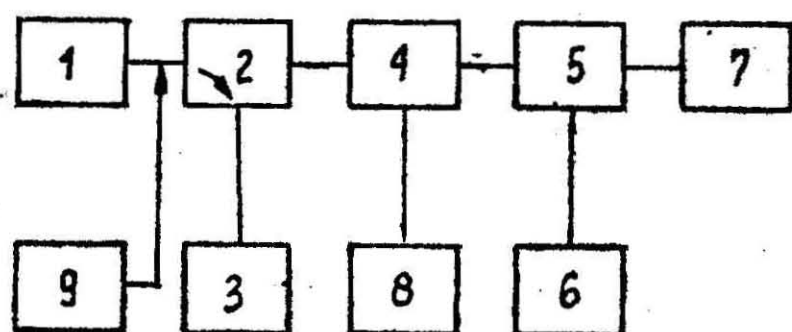
Ustalić określone wartości mocy i częstotliwości nadajnika impulsowego 1. Zmierzyć współczynnik fali stojącej za pomocą linii pomiarowej 7 skalowanego tłumika zmiennego 8, detektora 9 i synchroskopu pomiarowego 11. Straty zwarcia (mocy) L należy obliczyć w dB wg wzoru

$$L = 10 \lg \left(1 + \frac{1}{r} \right)$$

w którym r — współczynnik fali stojącej.

Elektryczna długość przewodnicy falowej pomiędzy płaszczyzną zacisków wyjściowych lampy 10 a płaszczyzną zacisków wejściowych rozgałęzienia 3 powinna wynosić całkowitą liczbę połówek fali w przewodnicy falowej. Linia pomiarowa i rozgałęzienie powinny mieć dostatecznie dużą wytrzymałość napięciową, gdyż współczynnik fali stojącej osiąga duże wartości.

5.3. Pomiar współczynnika fali stojącej. Pomiar należy wykonać w układzie podanym na rys. 26.



BN-77/3371-16-26

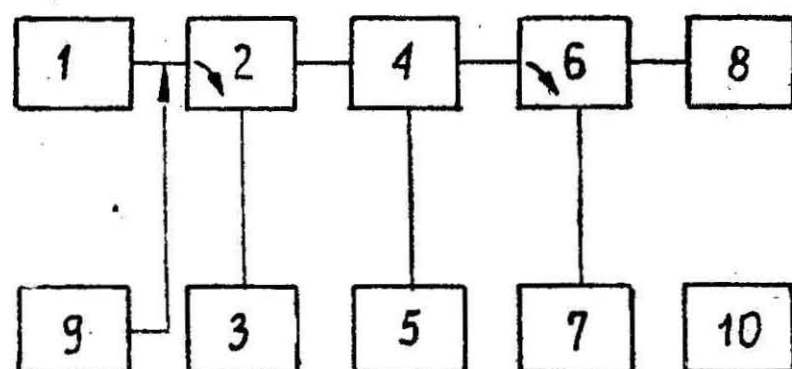
Rys. 26

1 — nadajnik impulsowy, 2 — sprzęgacz kierunkowy, 3 — miernik mocy, 4 — linia pomiarowa, 5 — rozgałęzienie, 6 — badany zwierak, 7 — dopasowane obciążenie, 8 — miernik współczynnika fali stojącej, 9 — falomierz.

Ustalić określone wartości mocy i częstotliwości nadajnika impulsowego. Zmierzyć współczynnik fali stojącej za pomocą linii pomiarowej 4 i miernika współczynnika fali stojącej 8.

Metodę tę można stosować do pomiaru zwieraków NO i pre-NO.

5.4. Pomiar czasu zapłonu. Pomiar należy wykonać w układzie podanym na rys. 27.



BN-77/3371-16-27

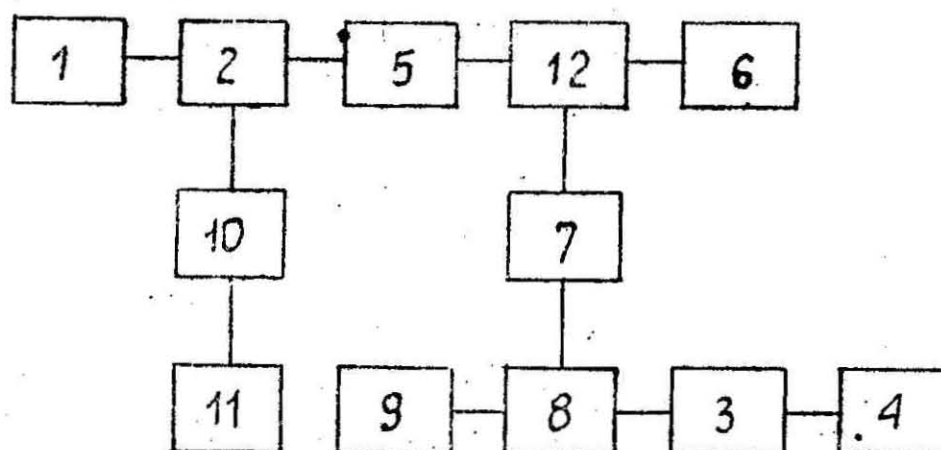
Rys. 27

1 — nadajnik impulsowy, 2 — sprzęgacz kierunkowy, 3 — miernik mocy, 4 — rozgałęzienie, 5 — badany zwierak lub zwieracz metalowy, 6 — sprzęgacz kierunkowy, 7 — miernik mocy, 8 — dopasowane obciążenie, 9 — falomierz, 10 — sekundomierz.

Pomiar należy wykonać przed innymi pomiarami na dużym poziomie mocy. Przed pomiarem zwierak należy przechowywać przez określony czas w ciemności i z dala od źródeł promieniowania jonizującego. Stała czasu miernika mocy 7 powinna być znacznie mniejsza od mierzonego czasu zapłonu.

Ustalić określone wartości mocy i częstotliwości nadajnika impulsowego w układzie ze zwieraczem metalowym 5. Zamiast zwieracza metalowego przyłączyć badany zwierak, za pomocą sekundomierza zmierzyć czas, jaki upływa od chwili włączenia nadajnika impulsowego do chwili ustalenia się wskazań na mierniku mocy 7.

5.4.1. Pomiar czasu zapłonu zwieraków NO i pre-NO. Pomiar należy wykonać w układzie podanym na rys. 28.



BN-77/3371-16-28

Rys. 28

1 — nadajnik, 2, 12 — sprzęgacze kierunkowe, 3, 10 — detektory obwiedni, 4, 11 — liczniki impulsów, 5 — badany zwierak (układ), 6 — dopasowane obciążenie, 7 — tłumik regulowany, 8 — sprzęgacz 3 dB, 9 — miernik mocy szczytowej.

Ustalić określone wartości mocy i częstotliwości nadajnika. Wyskalować układ pomiarowy w następujący sposób: w miejsce badanego zwieraka 5 wstawić odcinek falowodu, włączyć nadajnik 1 i za pomocą tłumika 7 i miernika mocy 9 ustawić poziom mocy w taki sposób, aby licznik impulsów 4 zliczał tylko impulsy o poziomie mocy większej od impulsów mocy przeciekowej. Następnie włączyć do układu badany zwierak 5 i uruchomić ponownie nadajnik 1. Odczytać liczbę impulsów zarejestrowanych przez licznik 4 i częstotliwość impulsowania nadajnika przez licznik 11.

Czas zapłonu obliczyć ze wzoru

$$t_z = \frac{L_0}{f_i}$$

w którym:

L_0 — liczba impulsów zarejestrowana przez licznik 4,

f_i — częstotliwość impulsowania.

5.4.2. Pomiar czasu zapłonu zwieraków ANO. Pomiar należy wykonać w układzie podanym na rys. 28. Ustalić określone wartości mocy i częstotliwości nadajnika. Wyskalować układ w następujący sposób: w miejsce badanego zwieraka 5 wstawić odcinek falowodu, włączyć nadajnik 1 i za pomocą tłumika 7 i miernika mocy ustawić poziom mocy, tak aby licznik 4 zliczał impulsy emitowane przez nadajnik a obniżenie poziomu mocy w przewodnicy głównej powinno powodować ustanie rejestracji impulsów przez licznik 4.

Następnie włączyć do układu badany zwierak 5 i uruchomić ponownie nadajnik 1 na krótki czas (do 10 s), odczytać liczbę impulsów zarejestrowanych przez licznik 4 oraz wyemitowanych z nadajnika przez licznik 11.

Obliczyć czas zapłonu ze wzoru

$$t_z = \frac{L_n - L_0}{f_i}$$

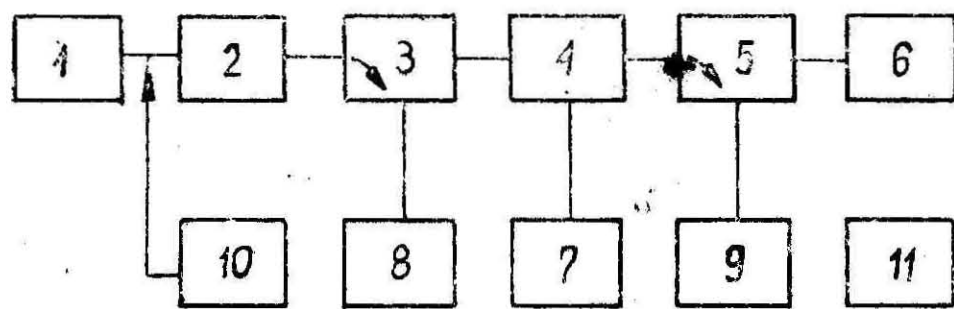
w którym:

L_n — liczba impulsów wyemitowanych z nadajnika,

L_0 — liczba impulsów zarejestrowanych przez licznik 4,

f_i — częstotliwość impulsowania.

5.5. **Pomiar mocy zapłonu.** Pomiar należy wykonać w układzie podanym na rys. 29.



BN-77/3371-16-29

Rys. 29

1 — nadajnik impulsowy, 2 — tłumik zmienny lub zmienny dzielnik mocy, 3 — sprzęgacz kierunkowy, 4 — rozgałęzienie, 5 — sprzęgacz kierunkowy, 6 — obciążenie dopasowane, 7 — badany zwierak, 8 — miernik mocy, 9 — miernik mocy, 10 — falomierz, 11 — sekundomierz.

Ustalić określone wartości mocy i częstotliwości nadajnika impulsowanego. Zwiększać powoli od zera, zmiennym tłumikiem lub zmiennym dzielnikiem mocy 2, moc dochodzącą do rozgałęzienia 4. Za moc zapłonu należy przyjąć wartość mocy zmierzonej miernikiem mocy 8 przez sprzęgacz 3 bezpośrednio przed gwałtownym wzrostem mocy, zmierzonej miernikiem mocy 9.

6. POMIAR ZWIERAKÓW NO i pre-NO NA DUŻYM POZIOMIE MOCY

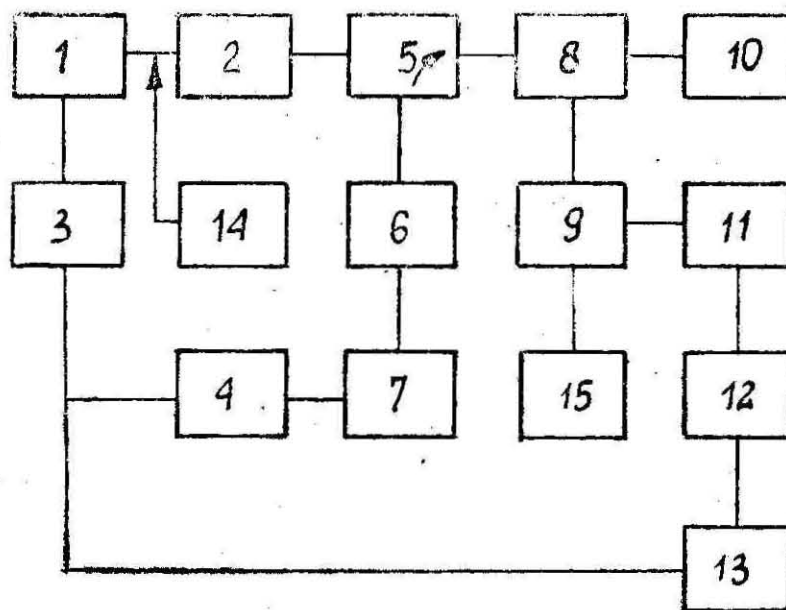
6.1. Pomiar czasu dejonizacji

6.1.1. **Pomiar wg kryterium tłumienia** należy wykonać w układzie podanym na rys. 30.

Ustalić określone wartości mocy i częstotliwości nadajnika impulsowego. Uruchomić generator sygnałów sztucznego echa 6, który jest wyzwalany przez układ o regulowanym opóźnieniu 4 i dostroić go do określonej częstotliwości. Częstotliwość podstawy czasu synchronoskopu zsynchronizować z częstotliwością powtarzania nadajnika impulsowego.

Czas dejonizacji zwieraków NO lub pre-NO określić przez pomiar opóźnienia impulsu generatora sztucznego echa, przy którym sygnał na synchronoskopie, odpowiada mocy mniejszej od mocy przechodzącej przez zwierak całkowicie zdejonizowany o wartość określoną w normie przedmiotowej na dany typ zwieraka. Zwierak uważa się za całkowicie zdejonizowany wtedy, gdy syg-

nał przechodzący przez niego jest tłumiony o wartość równą tłumieniu otwarcia.



BN-77/3371-16-30

Rys. 30

1 — nadajnik impulsowy, 2 — izolator ferrytowy o tłumieniu zaporowym większym lub równym 15 dB, 3 — układ wyzwalający, 4 — regulowany układ opóźniający, 5 — sprzęgacz kierunkowy, 6 — generator sygnałów sztucznego echa, 7 — generator impulsów wyzwalających, 8 — rozgałęzienie do mocowania zwieraka, 9 — badany zwierak, 10 — dopasowany miernik dużej mocy, 11 — zmienny tłumik skalowany, 12 — odbiornik pomiarowy, 13 — synchronoskop, 14 — falomierz, 15 — zasilacz pomocniczej elektrody zapłonowej.

Poziom sygnału sztucznego echa przechodzący pod koniec przerwy między impulsami nadajnika przez zwierak powinien być równy poziomowi sygnału sztucznego echa przy wyłączonym nadajniku.

Czas dejonizacji zwieraków pre-NO należy zmierzyć w taki sam sposób stosując na wejściu odbiornika pomiarowego dostatecznie duże tłumienie, aby zapobiec zniszczeniu czułych elementów wejściowych odbiornika.

Przy pomiarze czasu dejonizacji zwieraka pre-NO w komplecie ze zwierakiem NO, jeżeli wymaga tego norma przedmiotowa na dany typ zwieraka, czas dejonizacji zwieraka NO powinien być określony. Przy badaniu przestrajanych wąskopasmowych zwieraków NO, generator sygnałów sztucznego echa powinien być dostrojony do wnęki rezonansowej zwieraka NO (lub odwrotnie). Wnękę rezonansową należy zestrajać z generatorem przy wyłączonym nadajniku.

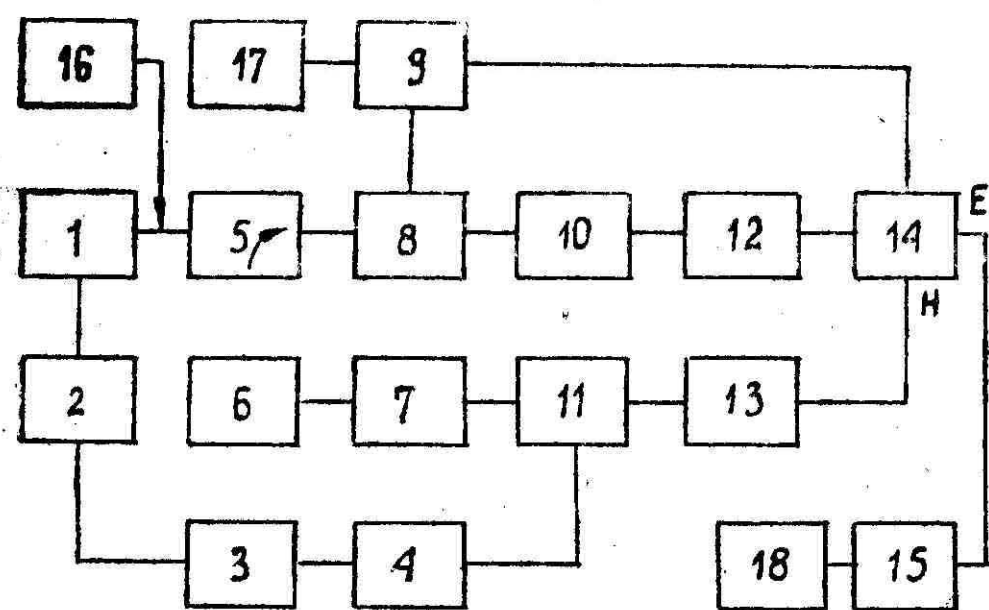
W układzie pomiarowym podanym na rys. 30 można wyłączyć synchronizację generatora sygnału sztucznego echa lub pracować na fali ciągłej. Czas dejonizacji należy wtedy określić z ekranu synchronoskopu jako odstęp czasu pomiędzy końcem impulsu nadajnika a punktem, w którym amplituda sygnału odpowiada poziomowi mocy

określonymu w normie przedmiotowej na dany typ zwieraka.

Przy pomiarze krótkich czasów dejonizacji należy mierzyć czas dejonizacji od początku impulsu nadajnika i odejmować czas jego trwania. Odbiornik pomiarowy nie może być przesterowany impulsem nadajnika i powinien mieć odpowiednio krótki stan nieustalony.

W prawidłowo działającym układzie pomiarowym umieszczenie i regulowanie przesuwника fazy pomiędzy nadajnikiem a badanym zwierakiem nie powinno zmieniać wartości mierzonego czasu dejonizacji.

6.1.2. Pomiar wg kryterium przesunięcia fazy należy wykonać w układzie podanym na rys. 31.



BN-77/3371-16-31

Rys. 31

1 — nadajnik impulsowy, 2 — układ wyzwalający, 3 — regulowany układ opóźniający, 4 — generator sygnałów sztucznego echa, 5 — sprzęgacz kierunkowy, 6 — skalowany przesuwnik fazy, 7 — skalowany tłumik zmienny, 8 — rozgałęzienie do mocowania zwieraka, 9 — badany zwierak, 10 — dopasowany miernik dużej mocy, 11 — rozgałęzienie T, 12 — dopasowane obciążenie dużej mocy, 13 — skalowany tłumik zmienny, 14 — magiczne T, 15 — dopasowany detektor, 16 — falomierz, 17 — zasilacz pomocniczej elektrody zapłonowej, 18 — wskaźnik.

Ustalić określone w normie przedmiotowej na dany typ zwieraka warunki zasilania pomocniczej elektrody zapłonowej. Regulując skalowanym przesuwnikiem fazy 6 i skalowanymi tłumikami zmiennymi 7 i 13, uzyskać minimum sygnału sztucznego echa w gałęzi detektora 15. Ustalić określone wartości mocy i częstotliwości nadajnika impulsowego 1. Impulsy generatora sygnałów sztucznego echa zsynchronizować z impulsami dużej mocy. Skalowanym przesuwnikiem fazy 6, wprowadzić różnicę przesunięcia fazy zgodnie ze wskazaniem normy przedmiotowej na dany typ zwieraka i zmieniać opóźnienia impulsu z generatora sygnałów sztucznego echa aż do momentu

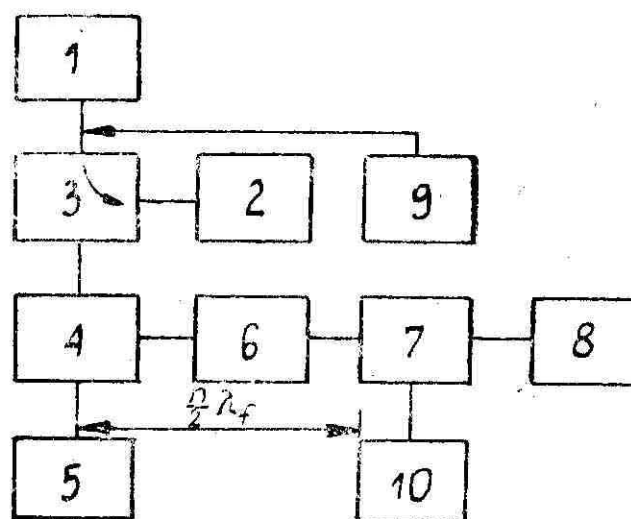
powtórznego uzyskania minimum sygnałów na detektorze 15.

Wartość wprowadzonego opóźnienia należy przyjąć jako czas dejonizacji.

Przy poszukiwaniu minimalnego wychylenia na detektorze, określającego równowagę układu, impuls generatora sygnałów sztucznego echa należy przesuwając do położenia odpowiadającego warunkom jonizacji, aby uniknąć odczytów przesunięcia fazy większych o 2π radianów. W przypadku gdy do uzyskania bardziej wyraźnego minimum użyć trzeba tłumika, niezbędna jest znajomość charakterystyki fazowej tłumika.

6.2. Pomiar położenia skutecznego zwarcia

6.2.1. Pomiar metodą I należy wykonać w układzie podanym na rys. 32.



BN 77/3371-16-32

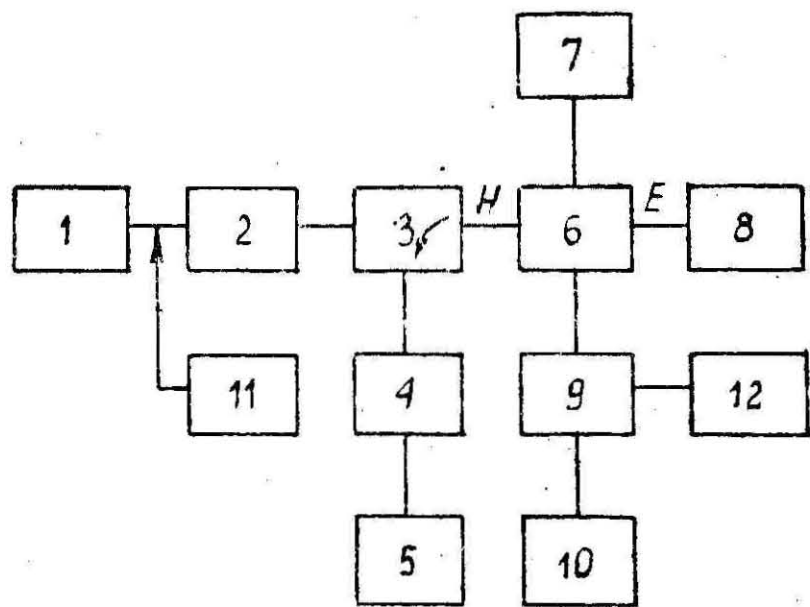
Rys. 32

1 — nadajnik impulsowy, 2 — miernik mocy, 3 — sprzęgacz kierunkowy, 4 — rozgałęzienie T, 5 — dopasowane obciążenie dużej mocy, 6 — linia pomiarowa, 7 — badany zwierak lub zwierak metalowy, 8 — dopasowane obciążenie, 9 — falomierz, 10 — zasilacz pomocniczej elektrody zapłonowej.

Ustalić określone wartości mocy i częstotliwości nadajnika impulsowego oraz zasilania pomocniczej elektrody zapłonowej. Odczytać położenie minimum napięcia fali stojącej. Zastąpić badany zwierak zwierakiem metalowym i po ustaleniu mocy i częstotliwości nadajnika impulsowego jak poprzednio odczytać położenie minimum napięcia fali stojącej. Z różnicy odczytów położenia minimum fal stojących należy wyznaczyć przesunięcie skutecznego zwarcia.

Elektryczna długość przewodnicy falowej pomiędzy płaszczyzną zacisków wejściowych badanego zwieraka 7 a płaszczyzną zacisków wejściowych rozgałęzienia 4 powinna wynosić całkowitą liczbę połówek fali w przewodnicy falowej. Linia pomiarowa i rozgałęzienie powinny mieć dostatecznie dużą wytrzymałość napięciową.

6.2.2. Pomiar metodą II należy wykonać w układzie podanym na rys. 33.



BN-77/3371-16-33

Rys. 33

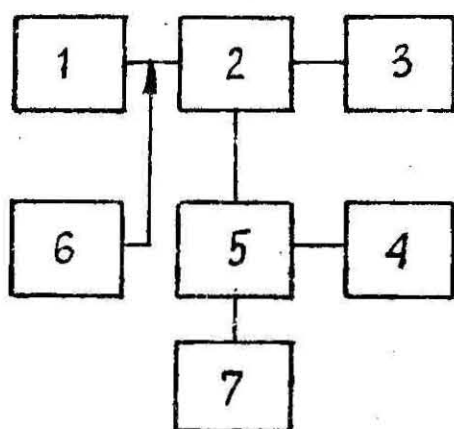
1 — nadajnik impulsowy, 2 — izolator ferrytowy, 3 — sprzęgacz kierunkowy, 4 — tłumik zmienny, 5 — detektor, 6 — magiczne T, 7 — skalowany zwieracz zmienny, 8 — dopasowane obciążenie, 9 — badany zwierak lub zwieracz metalowy, 10 — dopasowane obciążenie, 11 — falomierz, 12 — zasilacz pomocniczej elektrody zapłonowej.

Ustalić określone wartości mocy i częstotliwości nadajnika impulsowego oraz zasilania pomocniczej elektrody zapłonowej. Ustawić skalowany zwieracz zmienny 7 w położeniu odpowiadającym minimum wskazań detektora 5. Zastąpić badany zwierak zwieraczem metalowym i po ustaleniu mocy i częstotliwości nadajnika impulsowego jak poprzednio, zmieniając położenie skalowanego zwieracza zmiennego 7, należy uzyskać minimum wskazań detektora 5. Z różnicy położenia skalowanego zwieracza zmiennego należy wyznaczyć przesunięcie skutecznego zwarcia.

6.3. Pomiar mocy przeciekowej

6.3.1. Pomiar całkowitej mocy przeciekowej

6.3.1.1. Pomiar metodą I należy wykonać w układzie podanym na rys. 34.



BN-77/3371-16-34

Rys. 34

1 — nadajnik impulsowy, 2 — rozgałęzienie, 3 — dopasowane obciążenie, 4 — dopasowany miernik mocy, 5 — badany zwierak, 6 — falomierz, 7 — zasilacz pomocniczej elektrody zapłonowej.

Ustalić określone wartości mocy i częstotliwości nadajnika impulsowego oraz zasilania pomocniczej elektrody zapłonowej. Zmierzyć moc dopasowanym miernikiem mocy 4 i obliczyć moc przeciekową w impulsie P_i w watach wg wzoru

$$P_i = \frac{P_s}{f_p \cdot \tau}$$

w którym:

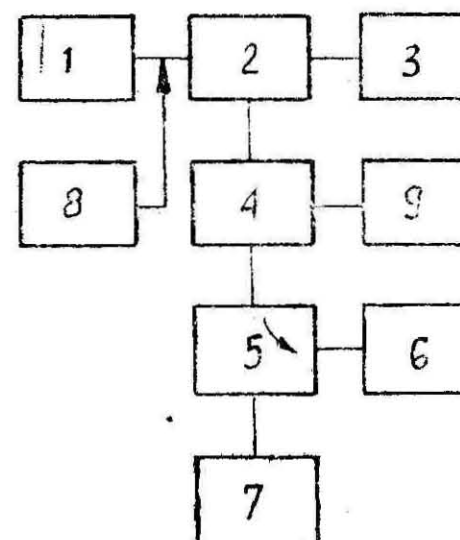
P_s — średnia moc przeciekowa, W,

f_p — częstotliwość powtarzania, impulsów/s,

τ — szerokość impulsu, s.

Należy zwrócić uwagę na zapewnienie bardzo dobrego dopasowania miernika mocy 4, gdyż źródło mocy przeciekowej, jakim jest zapalona lampa, nie jest dopasowane. Pomiar całkowitej mocy przeciekowej należy stosować w przypadku, gdy rozdzielenie dwu składowych impulsów mocy przeciekowej, szczytu i części płaskiej, nie ma praktycznego znaczenia, to znaczy dla wąskopasmowych lamp NO oraz pre-NO.

6.3.1.2. Pomiar metodą II należy wykonać w układzie podanym na rys. 35.



BN-77/3371-16-35

Rys. 35

1 — nadajnik impulsowy, 2 — rozgałęzienie, 3 — dopasowane obciążenie dużej mocy, 4 — badany zwierak, 5 — sprzęgacz kierunkowy, 6 — dopasowany miernik mocy, 7 — dopasowane obciążenie małej mocy, 8 — falomierz, 9 — zasilacz pomocniczej elektrody zapłonowej.

Ustalić określone wartości mocy i częstotliwości nadajnika impulsowego oraz zasilania pomocniczej elektrody zapłonowej. Należy zmierzyć moc dopasowanym miernikiem mocy 6 i obliczyć moc przeciekową w impulsie P_i w watach wg wzoru

$$P_i = k \cdot \frac{P_s}{f_p \cdot \tau}$$

w którym:

P_s — średnia moc przeciekowa, W,

k — wartość sprzężenia sprzęgacza kierunkowego,

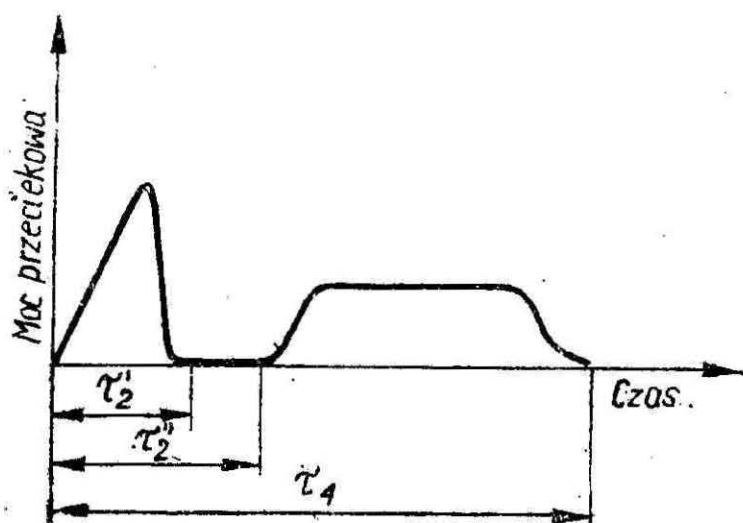
- f_p — częstotliwość powtarzania, liczba impulsów/s,
 τ — szerokość impulsu, s.

W metodzie tej dopasowanie miernika mocy 6 nie jest tak krytyczne jak w metodzie I.

6.3.2. Pomiar przeciekowej energii ostrza (szczytu)

6.3.2.1. Pomiar metodą I należy wykonać w układzie podanym na rys. 33. Metodę tę należy stosować przy pomiarze zwieraków, które mają kształt impulsu mocy przeciekowej jak na rys. 35. Są to na ogół zwieraki szerokopasmowe.

Ustalić określone wartości mocy i częstotliwości nadajnika impulsowego oraz zasilania pomocniczej elektrody zapłonowej. Ustawić szerokość impulsu nadajnika w przedziale τ'_2 do τ''_2 , gdzie nie występuje wzrost mocy przeciekowej, i zmierzyć moc dopasowanym miernikiem mocy.



BN-77/3371-16-36

Rys. 36

Przeciekową energię ostrza W_s w dżulach należy obliczyć wg wzoru

$$W_s = \frac{P_s}{f_p}$$

w którym:

- P_s — średnia moc przeciekowa przy zmianach szerokości impulsu nadajnika impulsowego od τ''_2 do τ'_2 ,
 f_p — częstotliwość powtarzania, liczba impulsów/s.

Przy zmianach szerokości impulsu należy zachować stały czas narastania.

6.3.2.2. Pomiar metodą II należy wykonać w układzie podanym na rys. 33. Tę metodę należy stosować przy pomiarze zwieraków, które mają kształt impulsu mocy przeciekowej jak na rys. 36.

Ustalić określone wartości: zasilania pomocniczej elektrody zapłonowej, mocy i częstotliwości nadajnika, który pracuje z impulsami o dwu szerokościach, przy czym stosunek impulsów powinien być większy niż 2. Zmierzyć moc przecieko-

wą przy obu szerokościach impulsów dopasowanym miernikiem mocy 4.

Przeciekową energię ostrza W_s w dżulach należy obliczyć wg wzoru

$$W_s = \frac{1}{f_p} \left(P_1 - \frac{\Delta_p}{\Delta\tau} \cdot \tau_1 \right)$$

w którym:

- P_1 — średnia moc przeciekowa przy dłuższym impulsie, W,
 Δ_p — różnica średniej mocy przeciekowej dla dwu szerokości impulsu, W,
 $\Delta\tau$ — różnica szerokości impulsów, s,
 f_p — częstotliwość powtarzania, liczba impulsów/s,
 τ_1 — szerokość dłuższego impulsu, s.

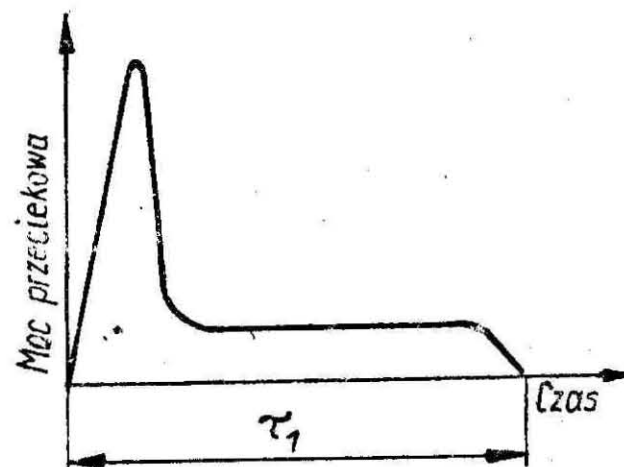
6.3.2.3. Pomiar metodą III należy wykonać w układzie podanym na rys. 33. Tę metodę należy stosować przy pomiarze zwieraków, które mają kształt impulsu mocy przeciekowej jak na rys. 36.

Ustalić określone wartości zasilania pomocniczej elektrody zapłonowej oraz mocy i częstotliwości nadajnika impulsowego, który pracuje z różnymi szerokościami impulsów. Przy zmianie szerokości impulsu zachować stały czas narastania. Na wykresie mocy przeciekowej, mierzonej dopasowanym miernikiem mocy 4, w funkcji szerokości impulsów, przez ekstrapolację określić punkt przecięcia się prostej z osią rzędnych i z odczytanej w tym punkcie mocy przeciekowej obliczyć energię ostrza w dżulach wg wzoru

$$W_s = \frac{P_s}{f_p}$$

w którym:

- P_s — moc przeciekowa odczytana w punkcie przecięcia się prostej z osią rzędnych, W,
 f_p — częstotliwość powtarzania, liczba impulsów/s.



BN-77/3371-16-37

Rys. 37

6.3.3. Pomiar mocy przeciekowej w części płaskiej należy wykonać w układzie podanym na rys. 34.

Wykonanie pomiaru — jak w 6.3.2.2.

Przy pomiarze mocy przeciekowej w części pł-

skiej zwieraków szerokopasmowych, dla których obwiednię mocy przeciekowej przedstawiono na rys. 35, wartość τ_2 powinna być dostatecznie duża, tak aby obejmowała początek płaskiej części impulsu mocy przeciekowej. Czas narastania obu impulsów nadajnika powinien być jednakowy.

Moc przeciekową w części płaskiej impulsu P_f należy obliczyć w watach wg wzoru

$$P_f = \frac{P_1 - P_2}{f_p(\tau_1 - \tau_2)}$$

w którym:

P_1 — średnia moc przeciekowa przy dłuższym impulsie, W,

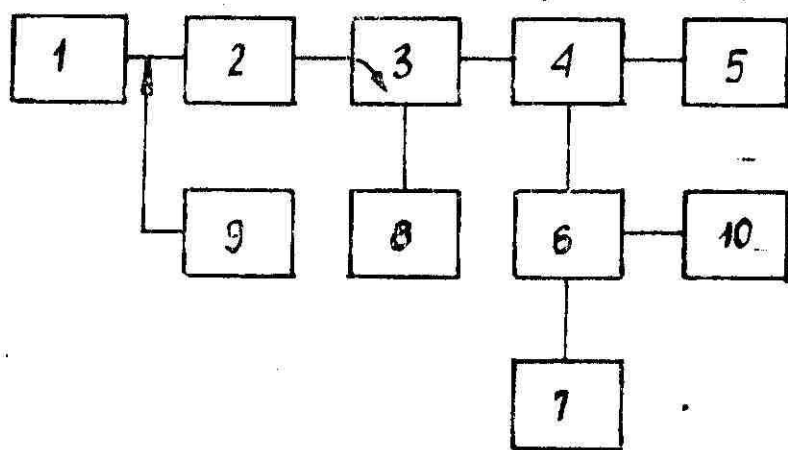
P_2 — średnia moc przeciekowa przy krótszym impulsie, W,

τ_1 — szerokość dłuższego impulsu, s,

τ_2 — szerokość krótszego impulsu, s,

f_p — częstotliwość powtarzania, liczba impulsów/s.

6.4. Pomiar mocy zapłonu zwieraków NO. Pomiar należy wykonać w układzie podanym na rys. 38.



BN-77/3371-16-38

Rys. 38

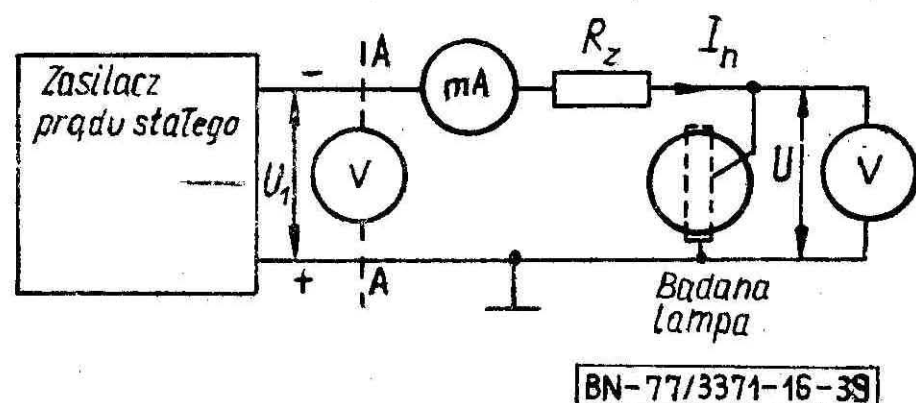
1 — nadajnik impulsowy, 2 — tłumik zmienny lub zmienny dzielnik mocy, 3 — sprzęgacz kierunkowy, 4 — rozgałęzienie, 5 — obciążenie dopasowane, 6 — badany zwierak, 7 — miernik mocy, 8 — miernik mocy, 9 — falomierz, 10 — zasilacz pomocniczej elektrody zapłonowej.

Ustalić określone wartości mocy i częstotliwości nadajnika impulsowego oraz zasilania pomocniczej elektrody zapłonowej, zwiększając powoli od zera, zmiennym tłumikiem lub zmiennym dzielnikiem mocy 2, moc dochodzącą do rozgałęzienia 4. Za moc zapłonu należy przyjąć moc zmierzoną miernikiem mocy 8 bezpośrednio przed gwałtownym spadkiem mocy mierzonej miernikiem mocy 7.

7. POMIAR PARAMETRÓW POMOCNICZEJ ELEKTRODY ZAPŁONOWEJ

7.1. Pomiar spadku napięcia pomocniczej elektrody zapłonowej należy wykonać w układzie po-

danym na rys. 39. Opornik ograniczający R_z należy umieścić możliwie blisko wyprowadzenia elektrody zapłonowej, w celu wyeliminowania oscylacji w obwodzie tej elektrody.



BN-77/3371-16-39

Rys. 39

Pomiar można dokonać dwoma sposobami, a mianowicie:

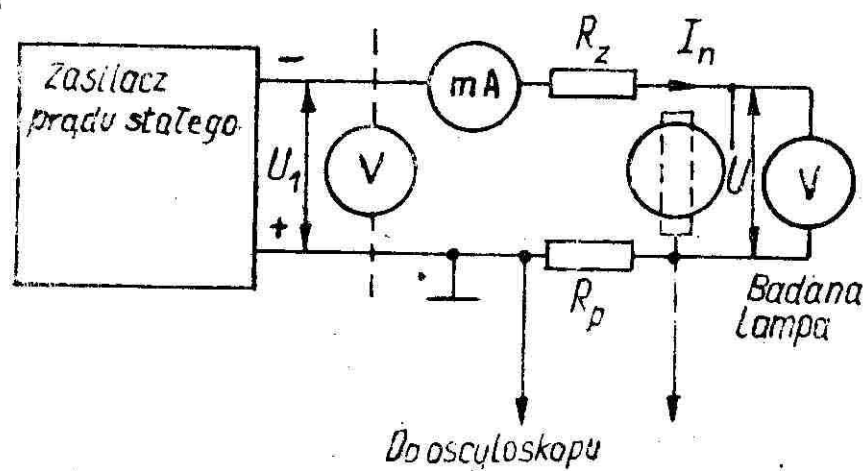
a) przez zmierzenie napięcia U pomiędzy wyprowadzeniem pomocniczej elektrody zapłonowej a masą przy określonym prądzie tej elektrody; woltomierz powinien mieć duży opór wewnętrzny,

b) przez zmierzenie napięcia zasilania U_1 , prądu I_n płynącego przez opornik ograniczający i elektrodę zapłonową i obliczenie napięcia wg wzoru

$$U = U_1 - I_n R_z$$

7.2. Pomiar czasu zapłonu pomocniczej elektrody zapłonowej należy wykonać w układzie podanym na rys. 39. Ustalić określone wartości napięcia i oporności ograniczającej. Za pomocą sekundomierza zmierzyć czas jaki upłynie od chwili przyłączenia napięcia do pomocniczej elektrody zapłonowej do chwili pojawienia się prądu w jej obwodzie.

7.3. Sprawdzenie obecności oscylacji w obwodzie pomocniczej elektrody zapłonowej. Sprawdzenie należy wykonać w układzie podanym na rys. 40.



BN-77/3371-16-40

Rys. 40

R_p — opornik pomiarowy tak dobrany, aby jego opór nie wpływał na wyniki sprawdzenia.

Po ustaleniu określonych warunków zasilania pomocniczej elektrody zapłonowej przez obserwację na ekranie synchronoskopu stwierdzić, czy w

obwodzie pomocniczej elektrody zapłonowej występują oscylacje.

7.4. Pomiar oporu izolacji pomocniczej elektrody zapłonowej. Należy zmierzyć opór pomiędzy pomocniczą elektrodą zapłonową a korpusem zwie-

raka jedną z dostępnych metod określania oporu rzędu setek megomów. Należy zwrócić uwagę, aby użyte do pomiaru napięcie nie spowodowało wyładowania w obwodzie pomocniczej elektrody zapłonowej.

KONIEC

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — UNITRA-LAMINA Zakłady Elektronowe.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-69/3371-16

a) ujednociono nazewnictwo i określenia zgodnie z PN-76/T-01010/07,

b) sporządzono spis treści,

c) ujednociono oznaczenia i wzory matematyczne,

d) wprowadzono dwie dodatkowe, bardziej dokładne metody pomiaru czasu zapłonu p. 5.4.1 i 5.4.2.

3. Normy związane

PN-76/T-01010/07 Lampy elektronowe. Lampy mikrofalowe. Nazwy i określenia

4. Zalecenia międzynarodowe

IEC Publikacja 235-7 (1972) Gas-filled microwave switching devices — norma jest zgodna w zakresie: p. 3.1, 3.2, 3.3, 4.1.1÷4.1.4, 4.3, 5.2, 5.3, 5.4, 6.1.1, 6.2, 6.3, 6.4 i 7.

5. Symbol wg SWW — 1155-53.

6. Autorzy projektu normy — mgr inż. Jerzy Fryszak i mgr inż. Tadeusz Bednarek.